
NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06274678 3







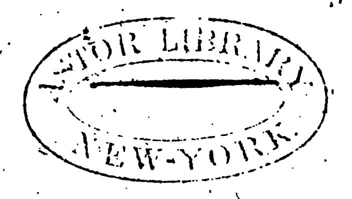




ANNALEN

DER

PHYSIK.



HERAUSGEGEBEN

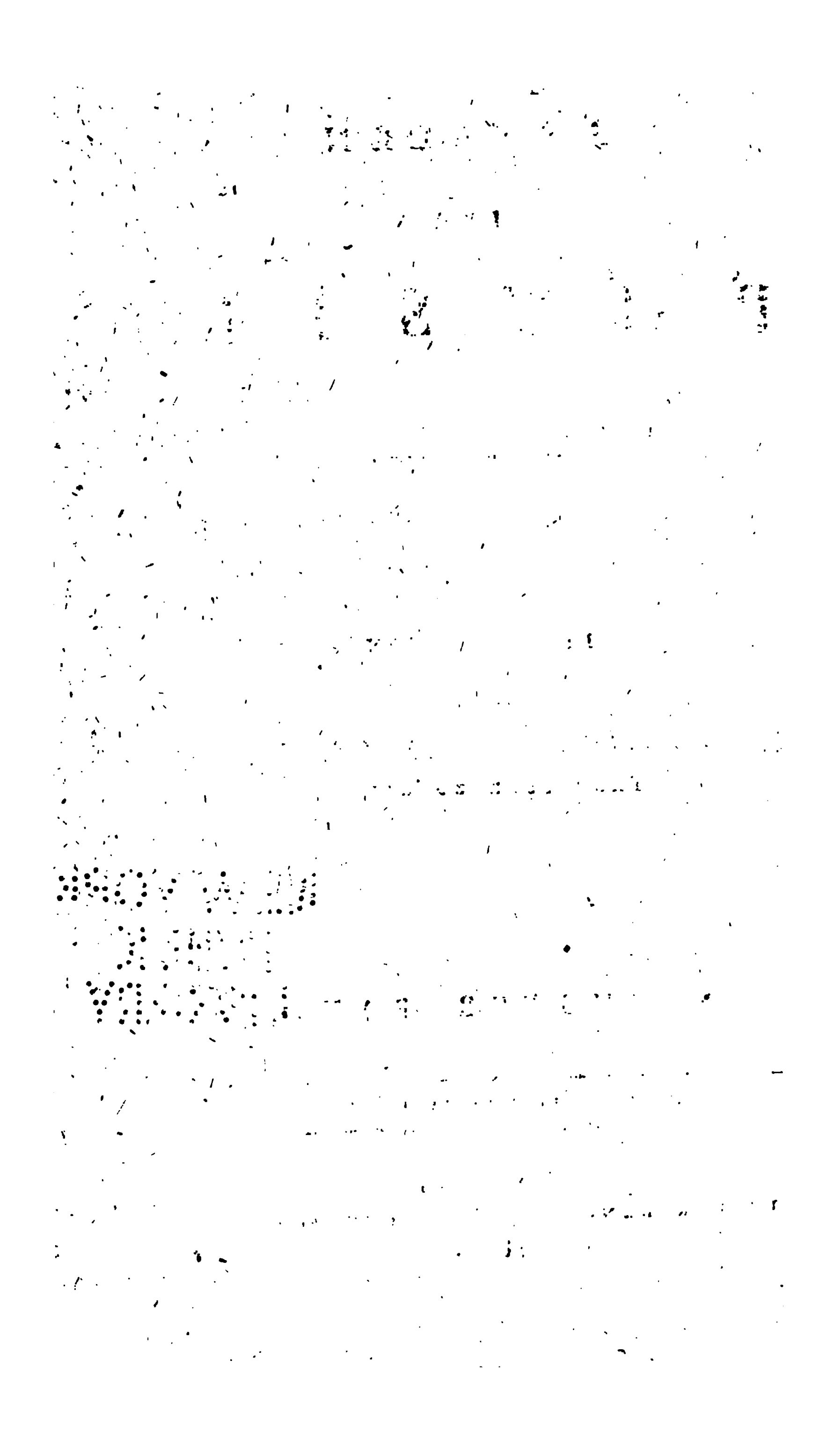
VON

LUDWIG WILHELM GILBERT,
PROFESSOR ZU HALLE.

SECHSTER BAND.

NEBST VIER KUPFERTAFELN

HALLE,
IN DER RENGERSCHEN BUCHHANDLUNG,
1800.



INHALT.

Sechsten Bandes erſtes Stück.

I. Beſchreibung einer Luſtpumpe von einer neuen Conſtruction, von James Little zu Lacken in der Grafſchaft Mayo in Irland. Seite 1

II. Phyſikaliſche Merkwürdigkeiten bei dem letzten Ausbruche des Veſuvs, den 15ten Juni 1794, geſammelt von Sir Will. Hamilton, engl. Geſandten zu Neapel, und erläutert durch die Beobachtungen Breislak's und des Herzogs della Torre vom Herausgeber. (Beſchluſs.) 21

III. Ueber die Formation des Leucits, von Leopold von Buch. 53

IV. Ueber das Erdbeben, welches 1797 Peru verwüſtete, von Cavanilles. 67

Zuſatz des Herausgebers. 75

V. Von der richtigen Form der Schiffsanker, vom Vice-Admiral von Chapmann. 81

VI. Beſchreibung einer hydroſtatiſchen Lampe des Hrn. Peter Keir, von Will. Nicholſon. 96

VII. Emmert über die Wirkung einiger unverbrennlichen Stoffe auf die atmoſphäriſche Luft. 101

VIII. Nachricht von einigen merkwürdigen Verſuchen Davy's. (Aus einem Briefe Humphry Davy's an Will. Nicholſon.) 105

1. Verſuche mit oxydirtem Stickgas. 105

2. Lichterzeugung beim Reiben unter Waſſer und in mephitiſchen Gasarten. Seite 109
3. Zerſetzung ammoniakaliſcher Salze. 114
IX. Einige electriſche Bemerkungen. (Aus einem Briefe des Hrn. L. A. von Arnim.) 116
X. Sonderbare Wirkung eines Blitzes, beobachtet von Petrie, Eſq. 120
XI. Wer hat das Areometer erfunden? 125

Sechsten Bandes zweites Stück.

I. Beſchreibung einer neuen Art von achromatiſchen Fernröhren, oder der ſogenannten aplanatiſchen Teleſkope, und Entwickelung der Gründe, worauf ſie beruhen, von Robert Blair, M. D. 129
Zuſatz des Herausgebers. 147
II. Das Brechungsvermögen verſchiedener Flüſſigkeiten, beſtimmt von Fabroni. 149
III. Ueber die vermeintliche Verbeſſerung achromatiſcher Objectiv-Linſen, durch das Zuſammenleimen, von Will. Nicholſon. 151
IV. Ueber den Steinregen zu Siena am 16ten Juni 1794, vom Abbé Domenico Tata zu Neapel. 156
V. Einige magnetiſche Beobachtungen.
1. Declination der Magnetnadel zu Alexandrien, beobachtet vom Bürger Nouet. 170
2. Inclination und Schwingungszeit der Magnetnadel zu Alexandrien, beobachtet vom Bürger Nouet. 173
3. Gröſse der magnetiſchen Kraft zu Alexandrien, aus den vorigen Beobachtungen hergeleitet vom Herausgeber. 182
VI. Alexander von Humboldt's neuere phyſikaliſche Beobachtungen im ſpaniſchen Amerika. 185

VII. Stündliche Barometer-Beobachtungen von 1° nördlicher bis 1° südlicher Breite, angestellt, um die Gröfse der atmosphärischen Ebbe und Fluth zu entdecken, v. de Lamanon. Seite 194
VIII. Ueber den Einflufs des Mondes auf den Dunstkreis der Erde, vom Bürger Lamark in Paris. 204
Anhang. Vergleichung der Temperaturen, welche im *Annuaire météorologique pour l'An 8* für die Mond-Constitutionen der 6 ersten Monate dieses Jahrs vorher bestimmt sind, mit den wirklich beobachteten, von L. Cotte, Conservateur der Bibl. des Pantheons. 217
IX. Versuch, die Entfernung, die Geschwindigkeit und die Bahn der Sternschnuppen zu bestimmen, von J. F. Benzenberg und H. W. Brandes. 224
Anhang. Einige Bemerkungen über die Materie, welche man für erloschene Sternschnuppen hielt, von Benzenberg. 232
X. Erklärung der Herausg. von Lichtenberg's Vertheidigung des Hygrometers über gewisse Aeufserungen des Hrn. Zylius dagegen. 236
XI. Dr. Beddoes Erklärung wegen nicht geglückter Versuche mit eingeathmetem oxydirten Stickgas. 240
XII. Ueber die stinkende Luft, die aus unterirdischen Kanälen hervorsteigt. 242
XIII. Einige physiologische Bemerkungen.
1. Wirkung des Lichts auf Hirn- und Nerven-Substanz, beobachtet von Le Febure. 245
2. Vassalli und Buniva über die Wirkung des Bluts eines an einer Seuche gestorbenen Thieres auf die Reizbarkeit. 246
3. Olivi über die Feinheit des Gefühlsinnes einiger Thiere. 247
4. Ein merkwürdiger Instinkt des Neuntödters, (Lanius Excubitor Linn.) 248

Sechsten Bandes drittes Stück.

I. Versuch über das Leitungsvermögen des Wassers, und Betrachtungen über das Licht des electrischen Funkens, vom Professor Heller in Fulda. Seite 249

II. Beschreibung einer merkwürdigen Veränderung in der Farbe und dem Zuge der Wolken während eines Gewitters, von Will. Nicholson. 258

III. Bericht über eine Schrift des Bürgers Clavelin: Wie Kamine der Statik der Luft und des Feuers gemäſs anzulegen sind, von den Bürgern Hallé und Jumelin. 293

IV. Physikalische Merkwürdigkeiten, aus der Beschreibung von de la Perouse's Entdeckungsreise; ausgezogen vom Herausgeber. 297

1. Instruction La Perouse's, wegen der anzustellenden astronomischen, geographischen, nautischen, physikalischen und naturhistorischen Beobachtungen. 300
2. Astronomen und Physiker, welche La Perouse begleiteten. 305
3. Physikalische Instrumente und Bücher, die mit eingeschifft wurden. 309
4. Güte der Längenuhren und Reflexionskreise. 312
5. Memorandum der Akademie der Wissenschaften für die mitreisenden Physiker. 316
6. Vermischte physikalische Bemerkungen. 328
7. Chemische Versuche, angestellt auf dem Gipfel des Pics von Teneriffa den 24sten Aug. 1785, von den Herren de Lamanon und Mongèz. 334

V. Beschreibung des neuen electrischen oder galvanischen Apparats Alexander Volta's, und einiger wichtigen damit angestellten Versuche, von Will. Nicholson. 340

(Eine Säule aus abwechselnden Lagen von Silber, Zink und nasser Pappe oder mit Soole genässtem Wollenzeuge aufgethürmt, die bei 100 solchen Lagen, am obern und untern Ende mit den nassen Fingern berührt, heftige electrische Schläge mit knisternden Funken giebt, an ihren Enden entgegengesetzte Electricität zeigt, am Zinkende + E, am Silberende — E, und mittelst deren Nicholson und Carlisle auf eine höchst einfache Art *das Wasser zersetzt*, Lackmustinctur geröthet, und Metallniederschläge bewirkt haben.)

VI. Versuche und Beobachtungen über einige chemische Wirkungen der galvanischen Electricität, von W. Cruickshank zu Woolwich. 360

(Fällungen vieler Metalle, Bildung von Dianenbäumen etc., Salzzersetzungen, Bildung von Säure mittelst der Voltaischen Säule.)

VII. Versuche über chemische Wirkungen der galvanischen Electricität, von William Henry zu Manchester. 369

(Zersetzung vieler Säuren, des Ammoniaks und, (vermeintliche, im folgenden Bande der *Annalen* widerrufene,) des *Kali*. Die galvanische Electricität *wirkt nicht durch Luft hindurch*.)

VIII. Geographische Preisfrage der moralischen und politischen Klasse des Pariser National-Instituts auf das Jahr 1801. 375

X. Physikalische Preisfragen der Koppenhagner Gesellschaft der Wissenschaften auf das Jahr 1801. 376

Sechsten Bandes viertes Stück.

Erklärung der Vorstellung vom Einschlagen des Blitzes und der Sicherheit von Ableitern, von Dr. J. A. H. Reimarus. 377

II. Ideen über den Magnetismus, von Richard Kirwan, Eſq. F. R. S. in Dublin. Seite 3

III. Sind die Flüſſigkeiten Nichtleiter der Wärme? unterſucht von Socquet, D. M. im Depart. des Montblanc. 4

IV. Ueber einige bisher nicht beachtete Urſachen des Irrthums bei Verſuchen mit dem Eudiometer, von L. A. von Arnim. 41

V. Kurze Nachricht von Berthollet's Unterſuchungen über das Salpetergas, in eudiometriſcher Rückſicht. 4

VI. Bemerkungen über das Radical der Salzſäure, von Berthollet. 4

VII. Erklärung einer optiſchen Erſcheinung, welche unter Waſſer getauchte Gegenſtände gedoppelt zeigt, von Hållſtrøm, Lehrer der Phyſik zu Abø. (Fortſetzung. *Annal. d. Phyſ.*, III, 335.) 43

VIII. Ein leicht ſelbſt zu verfertigendes Barometer, vom Dr. Rodig in Pirna. 44

IX. Etwas über Kriegsſchiffe, von Nicolai Böttcher, D. M. und Prof. der Naturkunde zu Fredericia. 44

X. Ueber den Einfluſs des Bodens auf die Beſtandtheile der Pflanzen, von Sauſſüre dem Sohne. 45

XI. Zuſätze und Verbeſſerungen zu den *Annalen der Phyſik*. 46

(Ueber die Hermbſtädtſchen und Bertierſchen Attractions-Verſuche, *Annalen*, II, 63. — Zu Buſſens Brief, *Annal.*, IV, 116. — Zu Hamilton's Bericht vom letzten Ausbruche des Veſuvs, *Annal.*, V. St. 4. — Ueber den galvaniſchen Apparat Volta's und Nicholſon's, Carlisle's und Cruickſhank chemiſchen Verſuchen damit, *Annal.*, VI, 340.)

Sach- und Nahmenregiſter über die drei Bände des Jahrganges 1800 von Gilbert's *Annalen der Phyſik*, als eine Geſchichte der Phyſik des verfloſſenen Jahres zu gebrauchen. 47

ANNALEN DER PHYSIK.

SECHSTER BAND, ERSTES STÜCK.

I.

BESCHREIBUNG
einer Luftpumpe von einer neuen Construction,

von

JAMES LITTLE
zu Lacken in der Graffschaft Mayo in Irland. *)

Bei dieser Luftpumpe, wie sie Taf. I in perspectivischer Ansicht dargestellt ist, hat man darauf gesehn,

*) Aus den *Transact. of the Roy. Irish Academy, Dublin*, Vol. VI, p. 319 — 395, q., ins Kurze zusammengezogen in Nicholson's *Journ. of nat. phil.*, Vol. II, p. 501. Zwar handelt schon von der Littleschen Luftpumpe, (nach einem Programm des Herrn Professors Wildt, Göttingen 1799,) Voigt's neues Magazin etc., B. 1, St. 4, S. 158; doch verdient diese mit so vieler Beurtheilung verbesserte Maschine vollständiger als aus jener Nachricht bekannt zu seyn. *d. H.*

dafs sie tragbar sey, und sich in einen kleinen Raum zusammenpacken lasse. Man kann sie aber eben so gut nach einem gröfsern Maafsstabe, auch, wiewohl nicht ohne Unbequemlichkeit, mit zwei Cylindern verfertigen. Fig. 1 zeigt sie, wie sie vor dem liegt, der auspumpt, und in Fig. 2 sieht man sie von der entgegengesetzten Seite.

Der Cylinder *A*, *A*, Fig. 1, ist fast 15 Zoll lang und hat einen Durchmesser von zwei Zoll im Lichten. Der Kolben, Fig. 3, ist nicht durchbohrt, sondern massiv, und besteht aus runden in der Zeichnung nicht angegebenen Lederscheiben, die zwischen die runden Platten *a* und *c* eingepafst sind. Die hohle Röhre ist in der Mitte der untern Metallscheibe *a* eingelöthet, hat von aufsen Schraubengänge, in welche die Schraubenmutter der Metallscheibe *d* pafst, und nimmt die Kolbenstange in sich auf, die darin, noch ehe die Lederscheiben zusammengeprefst sind, mittelst einer Querschraube befestigt wird. Indem man die obere Metallscheibe *d* niederschraubt, prefst diese die darunter liegende *c* herab und mittelst ihrer die Lederscheiben stark zusammen. Die obere Platte wird so weit herunter geschraubt, bis ihre Oberfläche mit dem Ende der durch sie durchgehenden Röhre in einer Ebene liegt, damit der Kolben genau, ohne Luft über sich zu lassen, an den obern Deckel des Stiefels anschliefst. Beide Metallscheiben des Kolbens sind so abgedreht, dafs sie sich nur eben im Stiefel, ohne ihn zu berühren, auf- und niederbewegen lassen, besonders die

untere, welche auf der Kolbenstange in der Drehbank abgedreht wird, und so auf den Boden des Stiefels passen muss, dass nicht ein Luftbläschen zwischen beiden bleibt. Auch füllt die Kolbenstange die Röhre auf das genaueste. Zu den Lederscheiben nimmt man das beste Rehfell, (*buck-skin*,) das auf die bekannte Art zubereitet wird, und dicht, aber nicht harsch seyn muss. Ehe man sie auflegt, werden sie wohl getrocknet in einer Mischung aus drei Theilen Talg und einem Theile Oehl getränkt, und nachdem man sie hat zusammengepresst erkalten lassen, auf dem Kolben in der Drehbank mit einem recht scharfen Werkzeuge abgedreht. *)

*) Scheiben aus gegerbtem Leder braucht man nur in Oehl zu tränken. Solche Scheiben werden aber eines Theils durch das Zusammenpressen leicht zu hart, und der Gerbestoff, den sie beim Gerben aus der Rinde aufgenommen haben, frisst den Stiefel leichter an; andern Theils entwickelt sich im luftleeren Raume aus ihnen eine grössere Menge elastischer Stoffe als aus dem ungegerbten Leder. Deshalb nehme ich ungegerbtes Rehleder, (*buck-skin leather*;) zum Stempel; da das Gewebe desselben aber sehr lose ist, so würde Oehl allein dessen Poren nicht gehörig füllen, um den Kolben, wenn es auch auf das dichteste zusammengepresst würde, luftdicht zu machen. Bei dem allen entwickelt sich doch auch aus diesem Leder noch Luft, und ungeachtet es mit einer dichtern Masse getränkt ist, hält es doch sehr schwer, es luftdicht zu machen, lässt sich auch so schwer in dem Stiefel bewegen,

Die runde eiserne Kolbenstange *B* ist sehr genau gearbeitet und geht luftdicht durch die Lederbüchse *C*. Damit sich die Kolbenstange genau in der Mitte oder Achse des Stiefels auf und ab bewege, muss die Lage der Lederbüchse und der auf sie befestigten Röhre *E* dadurch gesichert werden, dass man ein aus der Bodenplatte der Lederbüchse hervorgehendes Stück in dem Stiefel der Pumpe, und ein gleiches aus dem Deckel *D* der Lederbüchse hervorgehendes Stück in der Büchse selbst so befestigt, (*inserted*,) dass die Kolbenstange die Röhre über dem Deckel der Büchse auf das genaueste ausfüllt. Ueber den Lederringen liegt innerhalb der Büchse *C* eine verzinnte Messingplatte, mittelst derer, vermöge der drei durch den Büchsendeckel gehenden Schrauben, 3, 3, die Lederringe in der Büchse stark an einander gedrückt werden.

Den Kolben hinein und hinaus zu treiben, dient die gezähnte Stange; der ans Ende derselben befestigte Arm *G*, (welcher sich abnehmen läfst,) wird auf die Kolbenstange gegen einen Vorsprung geschoben, und darauf, mittelst der Mutterschraube *H*, fest geschraubt. Das kleine stählerne Rad *L* von zwölf Zähnen, auf dessen Achse die Kurbel *X* gesteckt wird, setzt die gezähnte Stange in Bewegung. Die beiden Backen *KK*, Fig. 1, 2, welche die Röhren tragen, in welchen die Achse sich dreht, sind an die eiser-

dass vielleicht gutes Schubleder noch vorzuziehen wäre. *Little.*

ne Stange *M* angeſchraubt, welche einen Theil des Geſtelles der Maſchine ausmacht, vermöge der man die Pumpe auf jeden Tiſch mit Klammerſchrauben befeſtigen kann. In der Mitte dieſer Eiſenſtange iſt der horizontale Arm *N* mit Meſſing aufgelöthet und verniethet, (*rivetted and brazed.*) Er trägt das Probeglas *Y*, und endigt ſich in ein Querſtück, wodurch er die Geſtalt eines groſsen lateiniſchen *T* erhält. Auf dieſes Stück und den Arm iſt der Teller des Recipienten mittelſt Schrauben, die von unten in den dicken Rand des Tellers hinaufgehen, feſtgeſchraubt.

Die Platte *M* trägt ferner die beiden ſtarken eiſernen Füſse o, o, welche auf das beſte an ſie zu befeſtigen, (am ſchicklichſten mit Meſſing darauf zu löthen ſind,) da die ganze Gewalt, mit der die gezähnte Stange in Bewegung geſetzt wird, gegen dieſe Füſse drückt, und ſobald ſie wanken, auch der Kitt, der die Recipienten-Röhre in der Pumpe feſt hält, ſpringen müſste. An die Halbkreiſe, in die ſie ſich endigen, wird der Stiefel mit 4 Schrauben *p* feſt gemacht, welche in die Ringe eingreifen, die hier aus dem Stiefel hervorſpringen. Die beiden Eiſenfüſse tragen auch den eiſernen Kaſten oder die Scheide *P*, *P*, die parallel mit dem Stiefel unterhalb deſſelben liegt, worin die gezähnte Stange *F* genau parallel mit der Achſe des Stiefels ſich hin und her ſchiebt. Die gezähnte Stange iſt vollkommen gerade, überall $\frac{3}{10}$ Zoll dick und von ihrem Rücken bis zum Fuſse der Zähne durchgehends 1 Zoll breit.

Diese Stärke erhält sie, damit sie nicht in die Höhe gebogen werde, wenn man, indem der Kolben an den Deckel des Stiefels anstöfst, noch fortdreht. Sie pafst überall so genau in die Scheide, dafs sie in der nämlichen Richtung bleiben mufs, selbst wenn schon der gröfste Theil aus der Scheide heraussteht; damit aber doch stets ein grosser Theil derselben innerhalb der Scheide bleibe, macht man sie an beiden Enden beträchtlich länger, als es ohnedies nöthig wäre. Bei *I* ist die Scheide ausgeschnitten, damit das Rad *L* in ihre Zähne eingreifen könne; sie hat gleichfalls auf ihrer obern Fläche zwei kleine Einschnitte, in welche daran liegende Theile der Füfse o, o eingreifen, um die Scheide recht zu befestigen, wozu auch die Keile 2, 2 dienen. Damit die Füfse o, o möglichst kurz werden, ist in die Eisenplatte *M*, unter dem Rade *L*, eine Rinne ausgeschnitten, so dafs die Zähne des Rades beinahe bis auf den Tisch kommen, worauf die Maschine steht; und der Stiefel ist der gezähnten Stange so nahe als möglich gebracht. Durch alle diese Vorrichtungen wird die Maschine so tragbar, dafs ich sie ohne Probeglas und Recipienten in ein Gehäuse von 2 Fufs Länge, 18 Zoll Weite und 7 Zoll Tiefe packe.

Auf der obern Seitenfläche der Lederbüchse befindet sich ein metallener Vorsprung in Gestalt eines Würfels *Q*, der das Deckelventil *f* des Stiefels trägt. Alle Theile dieses Ventils sind von Metall, und Fig. 4 stellt einen senkrechten Durchschnitt desselben in natürlicher Gröfse vor. Der Würfel,

ſammt der Bodenplatte der Lederbüchſe und dem Deckel des Stiefels, ſind ſchief durchbohrt, ſo daſs das Ventil, welches gerade über dieſer Durchbohrung ſteht, mit dem Innern des Stiefels in Verbindung ſteht, ohne daſs die Lederbüchſe ſelbſt durchbohrt wäre. *AA* iſt eine viereckige Platte, deren obere Fläche in einen kleinern Cylinder *aa* ausläuft, und in deren Mitte ein ſenkrechtes Loch durchbohrt iſt, worin die kleine etwas darüber hervorragende Röhre *c* befeſtigt iſt. Dieſe Platte *AA* iſt an den Würfel angekittet, und läſst ſich herausnehmen, ſo oft es nöthig iſt, die obere Fläche, auf welche der Hut oder die Klappe des Ventils aufliegt, von neuem abzuſchleifen und zu poliren. Der untere Theil des Huts *D* iſt von innen ausgehöhlt, ſo daſs der wohl polirte Rand deſſelben ringsum nur $\frac{1}{30}$ Zoll dick iſt, und daſs die kleine Röhre *c* nicht an den Hut anſtöſst. Dieſer hat übrigens die Geſtalt eines Cylinders, nur daſs er ſich nach oben ein wenig verengt, und ehe man ihn aufſetzt, bringt man einen Tropfen Oehl auf *aa*, da, wo er aufſchlieſst. Die kleine hervorragende Röhre *c*, die man herausnehmen kann, dient, dieſes Oehl zu verhindern, in den Stiefel herunter zu flieſsen. Ueber den Hut wird eine nur etwas weitere Kappe *E* geſetzt, und auf den erhabenen runden Theil *aa* der Platte befeſtigt; damit ſie Luft hinauslaſſe, ſind in ihren Seiten 3 kleine Löcher *e, e* in der Höhe gebohrt, zu welcher der untere Rand des Huts *D* gehoben wird, wenn er oben an die

Kappe *E* anstöſst, denn ſo kann durch ſie das Oehl nicht herausflieſsen. Findet es ſich, daſs dieſes Ventil Luft in den Cylinder hineinläſst, ſo kommt das entweder daher, weil das Oehl fortgetrieben iſt, oder weil etwas Staub zwiſchen den Hut und die Platte gekommen iſt; beidem läſst ſich ſogleich abhelfen, wenn man den Hut abnimmt, ihn rein abwiſcht und einen neuen Oehltropfen hinträufelt. Da das Oehl deſto eher zerſtiebt, je gröſser die Luftmaſſe iſt, die durch das Ventil dringt, mithin am meiſten beim Anfange des Auspumpens; ſo finde ich es bei einer groſsen Verdünnung oft dienlich, gegen das Ende der Operation einen neuen Oehltropfen unter den Hut zu laſſen. Während dieſes geſchieht, halte ich den Kolben am Deckel des Stiefels zurück, bis das Ventil wieder aufgeſetzt iſt; was in einem Augenblicke geſchehen kann. So behandelt thut das Ventil, wenn es rein und ganz frei von Staub iſt, ſeinen Dienſt auf das vollkommenſte. Da aber bei dem kleinſten Staub- oder Schleimtheilchen, (welches, da das Oehl das Metall auflöſt, nicht gänzlich zu vermeiden iſt,) das Ventil nicht luftdicht bleibt, ſo bin ich überzeugt, daſs kein Ventil die Luft mit ſo vieler Sicherheit abhalten kann, als ein durchbohrter Hahn, den man dreht. Hierin liegt auch, wie ich glaube, die vornehmſte Urſache, warum die von Haas und Hurter an der Smeatonſchen Luftpumpe angebrachte Vorrichtung, um das Bodenventil im Stiefel zu heben, ihre Dienſte nicht ſo, wie andere thut. Denn lieſse nicht

dieſes Ventil in den Haaſiſchen Luftpumpen Luft in den Recipienten zurücktreten, ſo ſehe ich nicht ab, warum ſie nicht vollkommen ſo gut, als anders gebaute Luftpumpen wirken ſollten.

An den Boden des Stiefels iſt mit vier Schrauben, die durch den hervorſtehenden Rand deſſelben gehn, die runde Platte *R* feſtgeſchraubt, die mit der äuſsern Hülſe des Hahns *S*, und der auf der andern Seite daran liegenden ebenen Hülſe, (*high ridge*,) *T* aus einem Stücke gegoſſen iſt, wie Fig. 5 es einzeln darſtellt. Die runde Platte iſt ungefähr $\frac{1}{4}$ Zoll dick; nur da, wo ſie mit zur Hülſe des Hahns dient, nimmt ihre Dicke bis auf $\frac{1}{8}$ Zoll ab, und durch dieſen dünnſten Theil geht die Durchbohrung derſelben, nach dem Cylinder. Die Länge dieſer Hülſe beträgt 3 Zoll; der Schlüſſel oder Hahn iſt ein achtel Zoll kürzer, und er hat an ſeinem ſtärkern Ende $1\frac{4}{16}$, an ſeinem ſchwächern $1\frac{1}{4}$ Zoll im Durchmeſſer. Man dreht ihn mittelſt der Kurbel *u*, die an ſeine Achſe, möglichſt nahe bei dem Rande der Hülſe, (nur $\frac{1}{4}$ Zoll davon entfernt,) befeſtigt iſt. Zum Hahne wurde ein Metallſtück ohne Poren ausgeſucht; denn wenn die Poren Luft durch ſich hindurch gelaſſen hätten, ſo wäre das ſchwer zu entdecken geweſen, weil es nur bei gewiſſen Stellungen des Hahns erfolgt ſeyn, und das Einöhlen demſelben bald abgeholfen haben würde, bald nicht. Manche Verſuche hätten dadurch ganz falſch ausfallen können. Auch wurde der Hahn mit der gröſsten Sorgfalt bearbeitet, vollkommen ko-

nisch gemacht, *) recht gleich und eben abgeschliffen, damit er die Hülse rundum auf das beste berührte, und zuletzt eingesalbt, um schlüpfrig und völlig luftdicht zu werden. **) Da aber jede

*) Diesen konischen Theil desselben, der sich in der Hülse dreht, nennt Little den *Schlüssel* des Hahns, (*bey of the cock*;) eine Bedeutung, die im Deutschen wenigstens, so viel ich weiss, nicht recipirt ist. *d. H.*

**) Zu dieser Salbe nehme ich 1 Theil gemeines Harz, 1 Theil Oehl und 1½ Theile frischen Talg. Das Oehl und das Harz werden zuerst zusammengeschmolzen, und der Talg erst wenn sie sich etwas abgekühlt haben hinzugesetzt, damit die zur Schmelzung des Harzes erforderliche Hitze nicht den Talg in seiner Mischung zerstöre und seine Zähigkeit mindere. Bei kalter Witterung muss mehr Oehl hinzugethan werden, als bei warmer. Die Beschaffenheit der Salbe für den Hahn ist von grossem Einflusse auf die Güte des Instruments. Denn berührt sich das Metall des Hahns und der Hülse unmittelbar, so wird er nie ganz luftdicht schliessen, und Oehl allein kann dies ebenfalls nicht bewirken, (folglich auch kein Ventil,) sondern lediglich eine Salbe, die in gewissem Grade steif und zähe ist. Doch muss sie auch nicht zu steif seyn, damit der Hahn nicht allzu schwer zu drehen sey. Man könnte dann nicht wissen, ob diese Schwierigkeit von der Salbe oder davon herrührte, dass das Metall sich unmittelbar an einander riebe, welches letztere sehr schädlich seyn würde. *Little.*

Oehl- oder Fettſalbe das Meſſing angreift, und indem ſie ſich mit Grünſpan ſchwängert, ungeſchmeidig wird, ſo fand ich es nöthig, den Hahn und die innere Seite der Hülſe beide mit Zinn zu überziehn.

Der koniſche Theil des Hahns endigt ſich in einen kleinen Knopf x, Fig. 2, gegen welchen der dünne elaſtiſche Hebel y ſich ſo andrückt, daſs er den Hahn ſtets gehörig in ſeiner Hülſe erhält. Fig. 6 ſtellt die ganze Vorrichtung in einem horizontalen Durchſchnitte durch die Achſe des Schlüſſels, und darunter den ſenkrechten Durchſchnitt des kleinen elaſtiſchen Hebels vor. Mit dem Halbzirkel, in den er ſich endigt, umfaſst er den Hals des Knopſs xx; der kleine Rücken oder feſte Vorſprung, der aus der Mitte des Hebels ausgeht, dient ihm zum Stützpunkte, und ruht in einem Einſchnitte des kleinen Geſtelles z, welches an den hervorſtehenden Ring des Stiefels, Fig. 2, angeſchraubt iſt. Mittelſt einer kleinen Schraube, welche durch den äuſsern Theil dieſes Geſtelles z geht, läſst ſich der kleine elaſtiſche Hebel mit jedem erforderlichen Grade der Kraft gegen den Schlüſſel drücken. Nimmt man dieſe Schraube ab, ſo läſst ſich die Spitze aus dem Einſchnitte, und der Hebel von dem Knopfe nehmen, und dann der Schlüſſel herausziehn, welches geſchehn muſs, ſo oft er von neuem einzuſchmieren iſt. Dies ſieht man daraus, wenn er ſich in die Hülſe faſt ſo weit als möglich hineingearbeitet hat, weshalb man ſich merken muſs, wie weit man ihn ohne alle Salbe in die Hülſe hineinſchieben kann.

Die Hülse des Hahns ist in der Horizontal-Ebene durch die Achse des Hahns und des Stiefels zweimahl senkrecht durchbohrt, (Fig. 5.) Beide Durchbohrungen stehn von einander und vom nächsten Ende des Hahns um 1 Zoll ab. Die nach dem schmälern Ende des Hahns zu bildet einen Theil der Communications-Röhre mit dem Recipienten, und ist $\frac{1}{4}$ Zoll weit; die andere hat nur $\frac{1}{6}$ Zoll im Durchmesser. Auch der Schlüssel und die solide Metallplatte *V*, Fig. 1, (auf welche die ebene Hülse *T* hinter der Hülse des Hahns *S* aufgesteckt wird,) sind diesen Oeffnungen in der Hülse des Hahns entsprechend durchbohrt. Nur liegen die Durchbohrungen des *Schlüssels* nicht beide in einer Ebene, sondern in zwei auf einander senkrechten Ebenen, so dass stets nur eine seiner Durchbohrungen an die Oeffnungen in der Hülse stösst, und so von den beiden Röhren, welche durch die Hülse gehn, nie beide zugleich, immer nur eine offen ist. — Die *Metallplatte V*, welche in die ebene Hülse *T* gekittet und mit 4 Schrauben *g*, *g* festgeschroben wird, *) ist beidemahl so durchbohrt, dass die dadurch gebildeten Kanäle erst horizontal hinein, dann durch das Metallstück senkrecht hinab, und der

*) Ob diese Metallplatte zugleich in die eiserne Fussplatte *M* befestigt ist, wie es nach Fig. 1, 2 scheint, oder ob sie mit ihr gar nicht in Verbindung steht, darüber ist in Nicholson's Beschreibung nichts gesagt. *d. H.*

eine bei *a*, Fig. 1, der andere bei c, Fig 2, wieder hervorgeht. An diese ihre Mündungen sind die *Communications - Röhren*, *ab*, Fig. 1, und *cd*, Fig. 2, und zwar bloss mit Kitt befestigt, damit man sie gelegentlich mit dem Stiefel und dem Hahne ausser Verbindung bringen kann. Und auf diese Art ist für jede dieser Röhren eine abgesonderte Verbindung mit dem Stiefel bewerkstelligt.

Die Röhre *ab*, Fig. 1, hat nur $\frac{1}{10}$ Zoll im Durchmesser, ihre Mündungen ausgenommen, welche sich erweitern. Die eine dieser Mündungen bei *b* stösst auf einen Kanal in dem Metallstücke *k*, welches an die Lederbüchse *C* des Stiefels befestigt ist. Der Kanal bildet einen Winkel, und öffnet sich, ohne durch die Lederbüchse zu gehn, in den Stiefel. Die Röhre und das Metallstück sind bloss mit ihren Mündungen auf einander gesetzt, und werden durch Cement, das man mit einem Löthrohre umher schmelzt, luftdicht gemacht. Doch liesse sich dieses auch durch den Druck einer Schraube bewirken, welche beide gegen einen in Oehl getränkten Lederring presste. Ist das Ventil *f* über der Lederbüchse geschlossen, dabei der Hahn so gedreht, dass die Verbindung der Röhre *ab* mit dem Stiefel frei ist, und man treibt den Kolben hinein; so wird alle Luft, die sich unter dem Kolben befand, gezwungen, durch diese Röhre in den Stiefel über den Stempel zu treten, und so umgekehrt, wenn der Kolben zurückgezogen wird. Nach dieser Circulation der

Luft in ihr, nenne ich die Röhre *ab* die *Circulations-Röhre*, (*circulating-pipe*.)

An das Ende c der andern Röhre *cd*, Fig. 2, ist ein Flügel angelöthet, mittelst dessen sie an die Metallplatte *F*, vor der zweiten Durchbohrung derselben, fest angeschraubt wird. Dieses ist nöthig, damit nicht durch einen Stofs, der den Stiefel erschüttert, das Cement zerbrochen wird, welches die Fuge luftdicht macht; doch liefse sich letzteres auch durch geöhltes Leder bewirken. Diese zweite Röhre ist sehr weit, damit die Luft schnell ihren Durchweg durch sie nehmen kann, macht bei *d* und *e* rechtwinklige Biegungen, und geht dann unter der Säule *B* und dem Teller *CD* weg, bis zu dessen Mitte, wo sie bei *A* in die Höhe steigt. Sie hat hier unter dem Recipienten-Teller noch einen von *A* rechtwinklig auslaufenden Arm, der sich in eine runde Mündung mit einer Schraubenmutter endigt, damit sich hier, wenn es nöthig ist, durch Hülfe eines mit einem Hahne versehenen Rohrs, oder auf andere Art, noch ein zweiter Teller und Recipient oder mehrere, anbringen lassen, die alle auf demselben Tische ruhn, welcher den ersten Teller trägt. Braucht man diese nicht, so wird, wie bei *D*, die Mündung mit einer Schliefsschraube verschlossen.

Aus dieser Röhre geht noch eine Seitenröhre *E* aufwärts in einen Kanal, der durch die metallene Haube des Glases *Y* hindurch gebohrt ist, und sie mit dem Innern des Glases in Verbindung setzt. Die abgekürzte Barometer-Röhre *G*, welche auf die

vollkommenste Art mit Queckfilber gefüllt ist, und deren unteres offnes Ende in Queckfilber steht, womit der Boden des Glases übergossen ist, bildet die *Barometer-Probe.* Da der Hals des Glases beträchtlich weiter seyn muss, als die Barometer-Röhre, so ist um diese ein breiter passender Ring, *I*, gelegt, der unterhalb mit einer runden Platte versehn ist. Nachdem die Barometer-Röhre in das auf dem Boden des Glases befindliche Queckfilber gesetzt worden, schiebt man diesen Ring an ihr herab, und kittet die Platte auf der Deckplatte der Haube des Glases fest. Die gefüllte Barometer-Röhre läfst sich leicht in das Glas einsenken; man deckt nämlich ihr offnes Ende mit einer kleinen eisernen Platte *P*, (Fig. 7.) woran zwei Fäden befestigt sind, zu, fasst die Fäden zugleich mit dem obern Ende der Röhre zwischen die Finger, kehrt das Ganze um, und läfst es bis in das Queckfilber hinab; dann zieht man die Platte mit dem einen Faden wieder herauf, indem sie so klein ist, dass sie neben der Barometer-Röhre durch den Hals des Glases hindurch kann. Wird nun das Glas mit geschmolzenem Cement gehörig verschlossen, so verdünnt sich die Luft darin beim Auspumpen in eben dem Grade wie im Recipienten, da sie durch die Röhre *E* mit der Communications-Röhre in Verbindung steht. Liefse sich in dem Recipienten und in dem Probe-Glase ein vollkommenes Vacuum hervorbringen, so würde das Queckfilber der Barometer-Röhre, je nachdem diese enger oder weiter ist, mehr oder weni-

ger tief *unter* die Oberfläche des in dem Glase befindlichen Queckfilbers hinabfinken, ja ganz daraus verschwinden, wenn die Röhre recht sehr enge wäre. *) Die Barometer-Röhre muss daher wenigstens $\frac{4}{10}$ Zoll im Durchmesser haben, und es ist noch besser, wenn sie $\frac{4}{10}$ Zoll hat. Ist zuvor beobachtet worden, wie tief an der freien Luft das Queckfilber in einer eben so weiten, an beiden Enden offnen Röhre von derselben Glasart, unter das Queckfilber-Niveau des Gefäßses finkt; so kann man aus dem Stande des Queckfilbers in der Barometer-Probe die Verdünnung der Luft im Probeglase, und folglich auch im Recipienten, ziemlich genau berechnen. **)

Bei jedem Kolbenstoße hinein so wie hinaus, muss der Hahn eine Viertel-Umdrehung machen, um abwechselnd die Röhre *a b* und *c d* mit dem untern Theile des Stiefels in Verbindung zu setzen. Um ihn auf diese Bewegung einzuschränken, dient der Zapfen *n* am hintern Theile der Kurbel, (Fig. 1,) der unter der Hülse des Hahns gerade so befestigt wird,

*) Weil Queckfilber stärker unter sich, als mit dem Glase cohärirt. *d. H.*

**) Der Verfasser zieht die kurze Barometer-Probe der Heberprobe vor, weil er glaubt, dass bei dieser letztern die Bewegung des Queckfilbers durch die Röhre gehindert und das Queckfilber, an der Seite, die mit dem Recipienten in Verbindung steht, träge wird. *N.*

wird, dafs er, ohne gehemmt zu werden, nur einen Quadranten durchlaufen kann.

Man überfieht nun leicht, wie diefe Luftpumpe beim Auspumpen der Luft arbeitet. Liegt der Kolben an den Boden des Stiefels an, und der Hahn ift fo gedreht, dafs die Communications-Röhre mit dem Recipienten *c d* offen und die Circulations-Röhre *ab* gefchloffen ift; fo wird, indem man den Kolben zurückwindet, eine Ladung Luft durch das Ventil *f* ausgeftofsen, während eine Maffe verdünnter Luft aus dem Recipienten in den untern Theil des Stiefels eindringt. Sobald der Kolben an die Deckplatte des Stiefels ftöfst, wird der Hahn zurückgedreht, und dadurch die Communications-Röhre *cd* gefchloffen, die Circulations-Röhre *a b* dagegen geöffnet. Treibt man nun den Kolben zurück, fo wird die Luft durch die Circulations-Röhre aus dem untern in das obere Ende des Stiefels getrieben, bis der Kolben auf den Boden des Stiefels aufftöfst, und fo der erfte Zug vollendet ift. Die Arbeit geht dann beim zweiten Zuge auf diefelbe Art wieder vor, und fo bei jedem folgenden. Man hat die Grenze der Ausleerung erreicht, wenn die Luft des Recipienten fo ftark verdünnt ift, als es die Luft im Stiefel wird, wenn man bei verfchlofsner Communications-Röhre den Kolben bis an die Deckplatte des Stiefels zurückzieht. *)

*) Nämlich wegen des fchädlichen Raums zwifchen dem Hahne und dem Kolben. Stöfst der Kolben

Damit die Pumpe die Luft *verdichte*, ist weiter nichts nöthig, als die Luft zu dem umgekehrten

luftdicht auf den Boden des Stiefels auf, so ist der ganze schädliche Raum die innere Durchbohrung der Hülse des Hahns, besteht also aus zwei Cylindern, von denen der eine $\frac{1}{4}$, der andere $\frac{1}{8}$ Zoll weit, und beide $\frac{1}{8}$ Zoll hoch sind, (S. 12,) und beträgt mithin 0,009 Kubikzoll. Ist daher der Stiefel, den Raum abgerechnet, den der Kolben einnimmt, $13\frac{1}{2}$ Zoll lang und 2 Zoll weit, fasst er mithin 42,4 Kubikzoll; so ist er 4711mahl grösser als der schädliche Raum. Mithin könnte, nach obiger Aussage Nicholson's, die Pumpe auch bei einem ganz fehlerfreien Baue, nicht viel über eine 4700-mahlige Verdünnung hinausgehn, ja würde schwerlich, wegen der unvermeidlichen Mängel in der Ausführung, eine 3200mahlige Verdünnung erreichen. Allein jener schädliche Raum ist bei der Einrichtung Little's keinesweges mit gewöhnlicher atmosphärischer, sondern mit verdünnter Luft erfüllt. Fängt das Auspumpen an, so wird beim Zurückziehn des Kolbens und bei verschlossner Circulationsröhre *ab*, die Luft über dem Kolben condensirt, hebt also das Ventil *f*, und es bleibt in der damit zusammenhängenden Circulations-Röhre, (die 21 Zoll lang und $\frac{1}{10}$ Zoll weit ist, und 0,21 Kubikzoll hält,) gewöhnliche atmosphärische Luft. Geht darauf der Kolben zurück, so jagt er die verdünnte Luft, die aus dem Recipienten in den Stiefel getrieben ist, durch die Circulations-Röhre *ab*, oberhalb des Kolbens, in den Stiefel; und nun ist sowohl im Stiefel, als in der Röhre *ab*, als im schädlichen Raume diese verdünnte Luft, welche

ufe zu zwingen. Man verschliesst zu dem Ende n Hahn des Probeglases, damit dieses nicht zer- engt werde, nimmt das Ventil *f* ab, dreht den hn so, dass die Circulations-Röhre offen ist, und ieht den Kolben so weit als möglich zurück, wo- i die äussere Luft den untern Theil des Stiefels llt. Wird nun der Hahn zurückgedreht und die

zwar mit der gewöhnlichen Luft in der Communications-Röhre vereinigt, dadurch aber nur wenig verdichtet worden ist. Im zweiten Zuge ist alles wieder eben so, und nach demselben ist daher im schädlichen Raume noch stärker verdünnte Luft, u.s.f. Gesetzt, der Stiefel sey ganz luftleer, so wird, so wie die Circulations-Röhre geöffnet wird, gewöhnliche Luft aus ihr in den Stiefel treten, sich folglich aus 0,21 in 42,61 Kubikzoll ausdehnen, und folglich 203mahl verdünnen. Eine so stark verdünnte Luft wird nun zwar nie im schädlichen Raume seyn können, man sieht aber hieraus zur Genüge, dass die Gränze der grössten Verdünnung in dieser Maschine hierdurch viel weiter hinaus gerückt wird. Little berechnet sie für einen ganz fehlerfreien Bau der Pumpe auf 176500-mahlige Verdünnung, hält aber doch keine grössere Verdünnung als höchstens eine 30000mahlige für erreichbar. In 14 Versuchen, die er mit seiner Luftpumpe vom Juli bis September 1795 anstellte, glaubt er wirklich 5mahl über eine 9000-mahlige, ja einmahl selbst bis auf eine 26000mahlige Verdünnung gekommen zu seyn, und nur viermahl eine 3 bis 4000mahlige nicht haben übersteigen zu können. *d. H.*

Communications-Röhre geöffnet, fo treibt der K[o]ben im Herabgehn diefe Luft in den Recipient[en], der dann von hinlänglicher Stärke feyn mufs, ihr[em] verftärkten Drucke zu widerftehn. Auf diefelbe A[rt] geht die Arbeit bei jedem folgenden Stofse vor fi[ch].

So weit die Befchreibung diefer neuen und v[or]theilhaften Luftpumpe. Der übrige Theil des Li[tt]lefchen Auffatzes befteht aus einer Menge von [Be]merkungen und Beobachtungen, auch einigen V[er]fuchen. Bei weitem der gröfste Theil der erft[en] enthält für die, welche mit diefem Theile der P[hy]fik vertraut find, nichts Neues; doch wird m[an] das Ganze, (leiftet es freilich das nicht, was der V[er]faffer damit bezweckt zu haben fcheint,) *) in d[en] Schriften der Dubliner Societät nicht ohne V[er]gnügen und Befriedigung lefen.

*) Wahrfcheinlich deutet hiermit Nicholfon [auf] die Littlefchen Behauptungen von aufserordentlic[her] Verdünnung, die durch diefe Luftpumpe als [er]reicht angegeben wird, und an die er nicht [zu] glauben fcheint. Da bei 28 Zoll Barometer St[and] und einer 1000mahligen Verdünnung der Luftdr[uck] im Recipienten nur noch 0,028 Zoll oder $\frac{1}{3}$ Li[nie] Queckfilber zu tragen vermag; fo möchten in [der] That Little's Angaben wohl nur auf Muthmafs[un]gen beruhen, und diefe fcheinen Nicholfon ni[cht] befriedigt zu haben. Die Birnprobe könnte [v]leicht gröfsere Verdünnungen ausweifen; allein [fie] ift zur Beftimmung der Güte der Luftpumpe w[ohl] nicht zuläffig, da fie nicht angiebt, wie weit [fich] der Raum im Recipienten der Torricellifchen Le[ere] nähert. *d. H.*

II.

HYSIKALISCHE MERKWÜRDIGKEITEN

dem letzten Ausbruche des Vesuvs,
den 15ten Juni 1794;

gesammelt

von

Sir Will. Hamilton,

engl. Gesandten zu Neapel.

(Beschluss. *Annal.*, V, 455.)

n eher, nämlich am 30sten Juni, so bald es
orsicht nur einiger Massen erlaubte, hatte ich
auf den Vesuv gewagt, wiewohl nicht ohne
r. Zwar hörte die Wuth der Eruption schon
:sten Juni auf, und der Krater war seitdem
sichtbar; doch blieb er noch von vulkanischen
en besetzt, in denen Blitze mit donnerähnli-
Getöse hin und her fuhren, und woraus es
en Vesuv, noch mehr aber auf den Somma
regnete: daher man auch das *Ende des gan-*
usbruchs erst auf den 7ten Juli setzen kann,
lchem Tage, wie wir oben gesehen haben, die
zerstörende Wolke über dem Vesuv brach,
die Gegend jenseits Torre del Greco ver-
ımte; dasselbe ereignete sich doch noch spä-
am Somma.

ı nahm den gewöhnlichen Weg über Resina.
all sahen wir nichts als Verwüstung. Die

Asche lag am Fuſse des Bergs ungefähr 10 bis
Zoll dick, wurde aber höher hinauf immer mä
tiger bis auf etliche Fuſs, ja an einigen Stellen
auf 10 Fuſs. Alle Unebenheiten alter runzliger
ven waren verſchwunden, und in der feinen li
grauen Ebene hatten ſich die Fuſsſtapfen ſelbſt
kleinſten Thiere, wie Eidechſen und Inſecten, de
lich abgedrückt. Da zum Krater hinan zu ſtei
noch niemand gewagt hatte, ſo begnügte ich mi
zu der *Stelle* hinauf zu gehen, wo *die Lava* zu Anf
der Eruption am 15ten *ausbrach*, und ihrem La
über Torre del Greco hinab bis an das Meer, du
eine Strecke von mehr als 5 ital. Meilen zu folg
Ungeachtet eine dicke Aſchenhülle die Lava um
ſo war ſie doch noch ſo heiſs, daſs ich auf dieſem W
ge ein Paar dicke neue Sohlen durch und durch v
brannte. *) Man kann ſich keine Vorſtellung v

*) Schon am 31ſten Juni ſtellte man über den La
ſtrom die Heerſtraſse wieder her. Der Duca d
Torre fand ſie am 2ten Juli zu Torre del G
zwar ganz verhärtet, aber ein Stab, einige Pal
tief hineingeſtochen, entzündete ſich. Er bemer
wie ſie mit Getöſe und einer Erſchütterung, gl
einer kleinen geſprengten Mine, hin und wi
riſs. Aus dieſen Riſſen drang ein ſtarker Ra
den die Landleute *fumarole* nennen, und de
ſtank, daſs man nicht lange dabei ausdauern ko
Das Thermometer an einen dieſer Riſſe geh
ſtieg auf 31½ Grad, das Electrometer gab aber
ſchwache Anzeigen von Electricität. *d. H.*

den fürchterlichen *Riſſen* und *Klüften* machen, die ſich von der Stelle der erſten Eruption an, 2 Meilen weit, in gerader Linie nach der See hinunter finden. Sie bilden Thäler von 200 Fuſs Tiefe, und ſind dabei faſt ½ Meile breit. Wo während des Ausbruchs die Feuer-Fontainen waren, ſieht man jetzt kleine *Berge*, (keiner iſt über 200 Fuſs hoch,) mit tiefen Kratern, und rings umher hat alles das Anſehen einer Sandwüſte. Ich erſtieg den Gipfel der 7 anſehnlichſten unter den neu entſtandenen Bergen, und blickte in ihren trichterförmigen Krater hinab, der in einigen nicht weniger als ½ ital. Meile im Umfange zu haben ſchien, und an Tiefe die Höhe der Berge um das Dreifache übertraf. Selbſt als wir ein Schnupftuch vor Mund und Naſe gebunden hatten, war es wegen der ſtinkenden ſchwefelſauren Dämpfe nicht möglich am Rande der Krater lange auszudauern. In einem der Berge fanden wir einen doppelten Krater, zwei verbundenen Trichtern gleich, und in allen etwas Rauch und angeſchoſſene Salze und Schwefel, gerade ſo wie das an den Wänden des Hauptkraters zu ſeyn pflegt. An mehrern Stellen der ganzen Lavaſtrecke brachen ebenfalls Schwefeldämpfe hervor, und färbten die Oberfläche der Aſche und der Schlacken durch die kleinen Schwefel- und Salmiak-Kryſtalle, die ſich darauf bilden, bald tief oder hellgelb und röthlich, bald glänzend weiſs, bald dunkelgrün und azurblau, nach Art des Regenbogens. Man pflegt dieſe Stellen *Fumaroli* zu nennen. Solche Fumaroli fin-

den ſich immer nur in friſcher, noch heiſser Lava, während ſie ſich abkühlt, und die Schwefeldämpfe ſind ſo ſtinkend, daſs ſie oftmahls Vögel, die darüber fliegen, tödten. *)

*) Breislak beſtimmt in ſeinem Berichte über den letzten Ausbruch des Veſuvs der Beſchreibung der beiden Lavaſtröme, die in der Nacht am 15ten Juni aus dem Conus drangen, ein eignes Kapitel, aus dem ich hier das Merkwürdigſte nachtrage, was ſich bei Hamilton nicht findet. „Man pflegt", bemerkt Breislak, „alle Oeffnungen, die ſich in der Lava finden, *Mündungen*, (*Bocche,*) zu nennen, als ſey aus ihrem Innern die Lava hervorgedrungen, ohne auf den Mechanismus, der ſie bildete, und auf das, wozu ſie dienten, zu ſehen. Um ſie gehörig zu beurtheilen, muſs man den Lavaſtrom in den erſten Tagen ſeines Entſtehens unterſuchen, ehe noch Erde, Steine, Schlacken etc. die anfängliche Geſtalt dieſer Riſſe verändert haben. Durch *einige Spalten*, die mehr oder weniger breit ſind, ſieht man die unter der Lava liegende Erde; ihr Rand iſt höher als die Oberfläche des Lavaſtroms, (ein Zeichen, daſs eine von unten anſteigende elaſtiſche Flüſſigkeit die noch weiche Lava hier zum Reiſsen gebracht habe,) ihre Seitenwände ſind ſchiefe Ebenen, die nach unten zuſammenlaufen, und ſie ſind *viel tiefer* als der Lavaſtrom ſelbſt. An *andern* Orten iſt die Oberfläche der Lava ringsum erhöht und bildet einen kleinen koniſchen Berg mit einer oder zwei Oeffnungen in Geſtalt eines umgekehrten Kegels im Gipfel, deſſen Inneres ſehr bald zeigt, daſs auch ſie von einer Kraft, welche auf die ſchon herabſtrömende Lava von

Zwei oder drei Tage ſpäter erfolgte aus einem
der neuen Krater, in die wir hineingeblickt hatten,

unten her wirkte, entſtanden ſind, und daſs die Lava ſicher nicht aus ihnen hervorgedrungen iſt. Wenn eine ſo ungeheure Maſſe glühender Lava über den Boden ſlieſst, ſo iſt es begreiſlich, daſs durch die Hitze derſelben aus dem Boden eine Menge Luft und Waſſerdämpfe ſich entwickeln müſſen. Dringen dieſe allmählig zu, ſo bildet ſich ein koniſcher Berg mit einer trichterförmigen Oeffnung; dagegen eine längliche Spalte, wenn ſie ſich plötzlich entwickeln. Haben ſich die elaſtiſchen Flüſſigkeiten einen ſolchen Ausweg gebahnt, ſo entweichen ſie durch ihn, ſo lange ſich dergleichen noch entwickeln, ſchleudern alles, was auf ihren Boden fällt, und die Schlacken, welche die flüſſige Lava hineinwälzt, wieder heraus, und zwingen den Lavaſtrom ſelbſt ſeitwärts auszubiegen. Je ſchneller die Lava ſlieſst, deſto mehr ſolche Mündungen müſſen entſtehen, da dann die elaſtiſchen Flüſſigkeiten ſich deſto ſchneller und häufiger entwickeln; dieſes war beſonders bei der letzten Eruption der Fall. In jenen Oeffnungen pflegt lange Zeit über eine groſse Hitze zu herrſchen, da die Lava Jahre lang braucht, um in ihrem Innern zu erkalten, und um dieſelben her ſetzen ſich Salze, Schwefel und die übrigen Subſtanzen, die ſich aus den Dämpfen der Lava niederſchlagen, am häufigſten an. *Endlich* giebt es noch auf der Oberfläche der Lava trichterförmige Oeffnungen, mit offenem oder verſchloſſenem Boden, deren Tiefe ſtets geringer, wie die des Lavaſtroms iſt, und deren Wände nach dem Boden wellenförmig zulaufen. Sie gleichen einem Wir-

plötzlich eine neue Explosion von Steinen, Ra
und Asche, die sicher jeden, der sich dort bef

bel in einer Flüssigkeit, der plötzlich erhärtet
und sind vielleicht durch allmählig sich ent
ckelnde Gasarten gebildet, die eine lange Zeit
der Lava eingeschlossen blieben, und die Decke
letzt durchbrachen. (Vergl. Ann., V. 406.)

Die Lava, welche am westlichen Fusse des
nus hervorgedrungen ist, hat hier in den Berg
nen *Riss* von etwa 3000 neap. Fuss Länge, von
sogenannten *Pedementina* ab in südöstlicher Ri
tung gebildet. Die Breite desselben schätzte ich
etwa 300 neap. Fuss; denn noch am 27sten T
nach ihrem Ausbruche war die Lava, da, wo sie
deckt gestanden hatte, glühend und weich, d
Eindrücken nach zu urtheilen, welche feste K
per darein machten, so dass sich ihre Breite ni
genau messen liess. Kaum fing die Lava an
diesem Risse hervorzudringen, so bildeten sich
ihr in der mittlern Richtung ihres Stroms 4 kegelf
mige Hügel, jeder mit einer kraterähnlichen O
nung, der dritte mit zwei, die so tief sind, d
ein Stein erst in 6 bis 7 Pulsschlägen auf den Bo
auffällt. Einige derselben stossen an einander, u
zeigen, dass die Kraft, die hier durchbrach, ni
an einen Punkt allein hinlänglich entweichen ko
te. Anfangs floss die Lava in Einem Strome, v
obersten Punkte am Fusse des Kegels an, 3
Palmen hinab; theilte sich dann aber in 3 Ar
Der erste strömte nach *NO* 2560 Palmen weit in
Richtung nach *S. Maria a Pugliano*; der zweite,
Resina bedrohte, nach O 3950 Palmen weit, u
wo er sich endigte entstand ein langer Riss;

den hätte, würde getödtet haben. Das war z. B. der Fall bei dem Monte Nuovo bei Pozzuoli, als

dritte floſs bis *Torre del Greco* 9300, dann bis ans Meer 2640, und noch in das Meer 450 Palmen, überhaupt alſo 16090 Palmen, oder 2 neap. Meilen und 2090 Palmen weit. Von ihm trennte ſich noch ein 1850 Palmen langer Seitenarm. Die Breite dieſer Ströme war an einigen Stellen kaum 400 Palmen, erweiterte ſich aber allmählig bis auf 1400, und ihre Tiefe betrug im Durchſchnitte 30 Palmen; doch hatten ſie mitunter tiefe Gründe ausgefüllt. Die Lava war am Fuſse des Conus um 10 Uhr Abends hervorgebrochen, fiel um 4 Uhr Morgens, ohne daſs ſich etwas Merkwürdiges dabei ereignet hätte, ins Meer, und floſs noch, doch auſserordentlich langſam, den ganzen 16ten und die darauf folgende Nacht.

Wenige Augenblicke, nachdem dieſe Lava am weſtlichen Fuſse des Conus hervorgebrochen war, drang ihr gerade gegenüber, nur etwas tiefer herabwärts, ein *zweiter Lavaſtrom* aus dem öſtlichen Fuſse des Kegels, verbreitete ſich über das *Atrio del Cavallo*, füllte ein 2000 Palmen langes, 60 breites und 150 Palmen tiefes Thal aus, theilte ſich in vier Arme, und floſs 3 Tage lang über nicht ſehr alte Laven, etwa eine neap. Meile weit, daher ſie faſt gar keinen Schaden that. Es finden ſich auf ihr 4 kleine kraterförmige Oeffnungen, und ſie endigt ſich mit einem kleinen koniſchen Hügel, in deſſen Spitze zwei kraterähnliche Oeffnungen ſind, bis zu deren Grund ein Stein erſt in 8 Pulsſchlägen hinabfällt.

20 Perſonen die Neugierde hatten, einige Tage nach ſeinem Entſtehen im Jahre 1538 zum Krater deſſelben

Die vollkommene Aehnlichkeit dieſer beiden Laven und ihre Gleichzeitigkeit machen es höchſt wahrſcheinlich, daſs ſie von derſelben Schmelzung herrühren. Und wie groſs muſs nicht der Recipient ſeyn, in welchem eine ſolche Maſſe ſchmelzen, und wie groſs die Kraft, welche den Berg an zwei entgegengeſetzten Punkten ſprengen konnte! Die von den entwickelten elaſtiſchen Flüſſigkeiten getriebene Lava drückte anfänglich auf die Weſtſeite des Bergs und zerriſs ſie; der Widerſtand der Wände brachte ſie zum Zurückſtrömen und veranlaſste den Gegenſtoſs an der entgegengeſetzten Seite. Die weſtliche Lava drang aus einer etwas höher liegenden Oeffnung, und hörte daher bald auf abzufließen, indeſs der Herd durch die öſtliche Oeffnung ſich auszuleeren fortfuhr. Die öſtliche Lava floſs dagegen auſserordentlich viel langſamer als die weſtliche, da ſie nicht, ſo wie dieſe, von der ganzen Maſſe gedrückt und beſchleunigt wurde.

Dieſe Lava iſt dunkelgrau, faſt ſchwarz; ſie ſchlägt am Stahle Funken, hat einen grobkörnigen, erdigen und unregelmäſsigen Bruch, iſt um ſo poröſer, je näher die Stücke an der Oberfläche liegen, hat angehaucht keinen thonigen Geruch, bevor man ſie nicht im Waſſer badet, und wirkt auf ſehr bemerkbare Art auf den Magnet. Sie enthält ſelten einige Glimmerblättchen, dagegen aber viel grüne prismatiſche Kryſtalle, welche ich für Werner's Olivin halte, da ihr Bruch nach einer Richtung blättrig, nach der andern

hinaufzuklimmen. Noch am 15ten August sah ich aus dem Hauptkrater des Vesuvs plötzlich eine Explo-

glasig ist, (Hauy's Pyroxene?) Die dichte gleicht völlig der Lava del Granatello unter Portici, und in ihren Höhlungen sieht man bisweilen als leuchtende Theilchen die kleinsten weissen Feldspath Krystalle, (*Leucite?*) Der Schlacken, welche die Lava bedecken, sind ausserordentlich viel; hin und wieder liegen sie 4 bis 5 Palmen hoch. Dieser schlackige Theil, der auch flüssig war, hat beim Erhärten die bizarresten Gestalten angenommen. Auch findet man in dieser Lava nicht selten Lavakugeln, deren Inneres bald aus Schlacke, die sich zusammengefaltet zu haben scheint, bald aus einem Kerne von Tuff oder älterer Lava besteht.

Was einige Physiker behauptet haben, dass die *Magnetnadel* auf die noch heisse Lava gesetzt, schwanke und endlich ihren Magnetismus ganz verliere, habe ich bei wiederhohlten Versuchen an verschiedenen Stellen der heissen Lava falsch befunden, nur dass die Lava in der Nähe einige Wirkung auf den Stand der Magnetnadel äussert.

Ein kleiner Riss, der unweit des Meers in der Lava 3 Tage nach ihrem Ausbruche entstanden war, wurde so erweitert, dass man durch ihn in das Innere der darunter liegenden horizontalen Höhlung hinabsehn konnte. Diese war 8 bis 9 Palmen lang und glich einem glühenden Ofen, längs dessen Wänden die Flammen in die Höhe schlagen. Mitten in der Höhle sah man Stalactiten von Lava, die gleichfalls mit einer

ſion von Aſche und Rauch zu einer ausnehmenden Höhe geſchleudert, welche jeden, der ſich ihm innerhalb einer halben Meile genähert hätte, tödtlich geweſen wäre. Und doch hatten Sacco und ſeine Begleiter ſich ſchon am 19ten Juli nicht bloſs an den Krater, ſondern ſelbſt hinein gewagt.

Während ich auf dem Berge war, zeigten ſich zwei *Wirbelwinde*, denen vollkommen ähnlich, welche auf dem Meere *Waſſerhoſen* erzeugen. Der eine, der uns ſehr nahe war, machte ein ſonderbares rauſchendes Getöſe, hob eine groſse Menge der feinen Aſche in die Höhe, und bildete daraus eine hohe ſpiralförmig-gewundene Säule, (*elevatet ſpiral column*,) die wirbelnd mit groſser Geſchwin-

Flamme brannten. Ungeachtet die Luft freien Zutritt hatte, dauerten die Flammen im Innern dieſer Höhle noch am 22ſten Juni fort. Die Lava ſcheint folglich nach Art brennbarer Körper zu brennen.

Es war nicht möglich, die *Dämpfe* und *Gasarten*, die ſich aus der Lava entwickeln, aufzufangen; immer zerſprengten ſie durch ihre Hitze und Elaſticität den Apparat. Der Geruch, den die meiſten verbreiten, iſt nach Salzſäure; aus einigen Ritzen dringen Dämpfe, die beſtimmt nach Schwefelſäure riechen; auch findet ſich an manchen Stellen ein Geruch wie gebrannter Kalk, der vielleicht von der Einwirkung der heiſsen Lava auf Mauerwerk und andere Körper herrührt.“ So weit Breislak. *d. H.*

digkeit gegen den Berg Somma getrieben wurde, wo sie brach und sich zerstreute. Da sich damahls offenbare Zeichen eines Ueberflusses von Electricität in der Luft zeigten, so zweifle ich nicht, daſs dieses ein electrischer Prozeſs war.

Einer meiner Bedienten, der Schwefel oder Salmiak, welche um die *Fumaroli* in Krystallen anschieſsen, sammelte, fand eine Ritze, zu welcher dicht neben den heiſsen Fumaroli ein ausnehmend kalter Wind hinausblies. Dies setzte mich indeſs nicht in Verwunderung, da ich schon zuvor auf dem Vesuv, dem Somma, dem Aetna und auf Ischia ähnliche sehr kalte Luftzüge gefunden hatte, die unter den alten Laven hervorkamen, und da sie an den Flecken beständig sind, mit einem eignen Nahmen, *Ventaroli*, bezeichnet werden. *)

Einige Tage nachher besuchte ich auch den entgegengesetzten Theil des Bergs, oder den Berg *Somma*, wo die *Wasser-* und *Schlammströme* noch gröſsern Schaden, als die Lava am Vesuv, in den Weinbergen angerichtet hatten. Ihr Ansehen glich vollkommen dem der Bergströme, nur daſs der Lehm zu einer harten Schale geworden war, die sich nicht anders als mit der Radehacke behandeln lieſs.

Am 22sten Juli warf einer der neuen Krater, der zunächst bei Torre del Greco liegt, wieder Rauch und Feuer aus. Dieses verbunden mit dem Umstande, daſs die Lava ihre Gluth weit länger als

*) Vergl. *Annalen der Physik*, III, S. 137. *d. H.*

gewöhnlich zurückhält, scheint anzuzeigen, dass unter diesem Theile des Vulkans die Gährung noch fortdauert.*)

Die *Lava erkaltet* unter häufigem *Krachen*, und giebt dabei so laute Explosionen, wie das Eis in den Gletschern der Schweiz. Ein solches Knallen hört man jetzt häufig zu Torre del Greco, und einige Einwohner versichern mir, dass sie oft aus der Lava einen Dampf aufsteigen sehn, der sich in der Luft *entzündet*, und gleich einer Sternschnupfe hinabfällt. Nach der letzten Eruption fand man mehrere Stücke Schlacke über der frischen Lava mit einem glänzenden Stoffe bepudert, der den glänzendsten *Stahl*- oder *Eisenfeilspänen* vollkommen glich.**)

Dominicus Tomaso, ein geschickter Chemist zu Neapel, der die Sublimationen, welche sich an vielen Stellen der neuen Lava, und besonders um und in den neuen Mündungen der letzten Eruption finden, chemisch untersucht hat, fand, dass sie hauptsächlich aus Salmiak, mit wenig Eisenkalk vermischt, bestehn. Er hat seine Versuche und Resultate in einem eignen Büchelchen gedruckt bekannt gemacht. Viele hundert Zentner dieses Salzes sind seit dem letzten Ausbruche von Bauern gesammelt, und nach Neapel den Metall-Raffinirern, an-

*) Vergleiche S. 25, Anm.

**) Wahrscheinlich nichts anderes als der Kieselsinter, wovon ein mehreres in der folgenden Anmerkung. *d. H.*

anfangs das Pfund zu ½ Schilling, verkauft worden. Noch viel mehr ist in der Luft fortgegangen. *)

*) Breislak giebt folgende als die vornehmsten Produkte an, die auf der Lava dieser Eruption anschossen:

1. *Kochsalz*, (salzsaures Natrum,) das in Gestalt eines Pulvers, bisweilen faden- oder büschelartig efflorescirt.

2. *Salmiak*, (salzsaures Ammoniak,) das schönste unter allen diesen Produkten, findet sich an den Ritzen der Schlacken in Rhomben 1 Linie grofs, dem isländischen Krystalle ähnlich; in rhomboidalischen Dodekaedern, deren Spitzen mitunter abgestumpft sind, wodurch sie zu Körpern von 36 Facetten, nach Art des krystallisirten Augits werden; in vierseitigen, rechtwinkligen Prismen, die sich in scharfe Pyramiden endigen, nach Art des vulkanischen Hyacinths; in pflanzenähnlichen Anhäufungen von Krystallen; und in Stücken, mit faserigem Bruch, völlig nach Art des künstlichen sublimirten Salmiaks. Manche dieser Krystalle sind von Eisen gelblich gefärbt, und durchsichtig, wie der schönste Topas. Diese auf trockenem Wege gebildeten Krystalle enthalten indefs kein Krystallisationswasser, (? wie man aus den feuchten Dämpfen, die aus den Rissen dringen, und aus ihrer Durchsichtigkeit schliefsen sollte. Denn als der bekannte Mineralog Thompson 10 Gran dieser krystallisirten Salze in destillirtem Wasser auflöste, darauf an der Sonne abrauchte, und über einem Wachslichte bis zum Zerreiblichen, (d. i. stärker als gewöhnlich,) trocknete, hatten die 10 Gran ¼ Gran an Gewicht zugenommen, und verloren diese Feuchtigkeit erst

Man kennt das Vermögen der Berge, Wolken und Dünste an sich zu ziehn. Ob dieses nicht vielleicht bei Vulkanen stärker als bei andern Bergen wäre, möchte wohl die Frage seyn. Alles, was ich darüber sagen kann, ist, daſs während der letzten Eruption alle wässerigen Wolken offenbar vom Vesuv angezogen wurden, und durch ihr plötzliches Zersetzen die verheerenden Wasserströme bewirkten. Seitdem der Krater erweitert ist, sah ich einmahl eine groſse Wolke über ihn hinziehn, welche nicht bloſs angezogen, sondern eingesogen wurde, und in einem Augenblicke verschwand.

nach 8 Stunden, (*quantita d'umido, che non si cambiò coll' esposizione all' aria per lo spazio di 8 ore.*) Völlig dasselbe Resultat gab ein Versuch, den er mit Salmiak aus der Winchester-Fabrik, wo er durch Sublimation in verschloſsnen Gefäſsen erhalten wird, anstellte.

3. *Schwefelsaures Eisen*, welches wegen eines Ueberflusses an Säure an der Luft zerflieſst.

4. *Rothe Arsenikſäure* in gedrückten Rhomben, manchmahl mit zwei Abstumpfungen, in sehr unregelmäſsigen, 9- bis 12seitigen Säulen; in feinen 2 bis 3 Linien langen, lebhaft rothen Nadeln; in kleinen Nieren, welche auf der Schlacke sitzen; und als ein rother Ueberzug über die Schlacken.

5. *Schwefel* in festen und dichten Stücken; in kleinen erbsenähnlichen Kugeln, welche die Höhlungen der Schlacken ausfüllen; und sehr selten in feinen Nadeln krystallisirt.

Nach jedem heftigen Ausbruche des Vesuvs pflegt man von Schaden zu hören, den die sogenannten *Mosete* bewirken, mephitische Dämpfe, welche unter den alten Laven hervorkommen, und sich in die Vertiefungen, z. B. in die Keller und Brunnen der Häuser, am Fuße des Vulkans senken. Sowohl

Breislak erklärt sich die Anwesenheit dieser Salze folgendermaßen. Der Wasserstoff aus dem Innern des Vulkans verbindet sich beim Brennen mit dem Stickstoffe der atmosphärischen Luft zu Ammoniak, und mit einem Uebermaaße von Sauerstoff zu Salzsäure. (?) Der Stickstoff mit Bittererde, die sich in allen vulkanischen Materien findet, chemisch vereinigt giebt das Natrum. (?) Der Schwefel, auf dem wahrscheinlich die Leichtflüssigkeit der Lava beruhe, verfliegt theils in der Luft, theils sublimirt er sich an den Wänden der Ritzen in der Lava, theils schwängert er sich mit Sauerstoff zu Schwefelsäure, die hin und wieder in Verbindung mit Eisen tritt.

Außer diesen Salzen fand sich in den Höhlungen der diesmahligen porösen Lava *Eisenglanz*, (*ferro specolare*,) der bisweilen auch fadenweise über die Oberfläche des dichten Salmiaks zerstreut war, und leicht daran hing, als durch eine neuere Sublimation coagulirt; zuweilen auf der Lava in Gruppen rhomboidalischer Blätter, die wegen ihrer Dünnheit durchscheinend und schön rubinroth waren, aufsaß. Auch fanden sich noch unter dem Salmiak eine bläuliche nicht salzartige Substanz, und auf den Schlacken kleine dunkelblaue Wärzchen, deren zu einer chemischen Untersuchung zu

1767 als nach dem jetzigen Ausbruche fielen zu Portici mehrere beim Eintritte in ihre Keller ohne

wenig waren, die Breislak aber für *phosphorsaures Eisen* hält."

Ein anderes sehr merkwürdiges vulkanisches Produkt, welches Breislak gänzlich übersehn hat, sind die *kieseligen Inkrustationen*, welche der vorhin erwähnte englische Mineralog Thompson zuerst entdeckt, und überall, so weit nur die Herrschaft der Vulkane und der vulkanischen Dünste reicht, verbreitet fand. Als er im Juli 1795 den Rand der grofsen Mündung umging, aus welcher der Lavastrom sich auf *Torre del Greco* gestürzt hatte, fand er einen vulkanischen rothen und grünlichen Sand, der wie mit einem weifsen Thaue überzogen war, welcher angefeuchtet durchsichtig wurde, und dessen rundliche Körner wie Perlen glänzten. Man hätte diese weifsliche Substanz für ein ausgewittertes Salz halten sollen; allein sie war nichts anders als ein *Kieselsinter*. Diese kieselartigen Tropfsteine scheinen ihm durch eine Auflösung der Kieselerde in Mineralalkali auf nassem Wege, (nämlich in die nassen und heifsen Dämpfe der vielen Fumaroli, welche in einer ausnehmend grofsen Hitze ausgetrieben werden,) bewirkt zu seyn. Denn da unter den Salzen, die bei der letzten Eruption von solchen Dünsten erzeugt wurden, sehr häufig in Würfeln krystallisirtes Kochsalz vorkömmt, so sey in den Dämpfen der Fumaroli offenbar Mineralalkali, ein bekanntes Auflösungsmittel für die Kieselerde, enthalten. Selbst *schwefelsaures Kali* fand Thompson an einigen der Mündungen auf

Empfindung nieder, und würden ohne herbeieilende Hülfe gestorben seyn. Diese zufälligen Mose-

der halben Höhe des Vesuvs, aus denen etwas Lava herausgedrungen war, welches sich aber bald so ausserordentlich erhärtete, dass man es für Marmor hätte halten sollen. (Siehe von Crell's *chemische Annalen*, 1796, I, 108, womit man die interessanten Bemerkungen des Herrn Hofmedicus Pfaff über diese Kieselsinter und ihre Entstehung *ebendas.*, II, 589 vergleiche.)

Nach Dolomieu's Meinung, (*Journal des Mines*, No. 22, p. 56 f.) bedurfte es indess gar keines Auflösungsmittels der Kieselerde, um diese *kieseligen Inkrustationen* zu bilden, so wenig als die Entstehung aller übrigen *Sinter* in den Spalten und Höhlungen der Gebirge, (oder überhaupt einer *Krystallisation*,) eine Auflösung des krystallinischen Stoffes nothwendig voraussetze. „Um die regelmässige Aggregation der gleichartigen Molekülen eines Stoffs, den wir eine *Krystallisation* nennen, zu bewirken, sagt Dolomieu, gehört 1. eine grosse Beweglichkeit dieser Molekülen, 2. ein Mittel, welches sie insgesammt in die Sphäre ihrer gegenseitigen Wirksamkeit bringt, und 3. Ruhe, Zeit und unbeschränkter Raum, um sich in die Lage zu setzen, die ihrer Gestalt am besten entspricht. Das *erste* lässt sich vielleicht mechanisch, (durch anhaltendes Zermalmen,) bewirken, geschieht aber in der Natur wohl meist nur auf chemischem Wege; dieser ist dreifach, durch *Auflösung*, durch *Niederschlag* und durch *Zersetzung*, und zwar pflegt die Natur diesen letztern

ten find von derfelben Art, als die in der *Grotte de Cane* am See *Agnano*, nämlich *Luftfäure.* Die er

einzufchlagen, um die gleichartigen Molekülen aus denen fie eine neue Aggregation bilden will zu ifoliren und unter fich beweglich zu machen Zum *zweiten*, (nämlich zu einem Mittel, die getrennten und beweglichen Molekülen in ihre gegenfeitige Sphäre der Anziehung und Wirkfamkeit zu bringen,) bedient fich die Natur mehrentheils des *Waffers* als Vehiculum. Vermöge feiner Adhäfion faft mit allen andern Stoffen, theilt es diefen, wenn fie fehr leicht beweglich find, feine eigne Bewegung mit, und fo nimmt z. B. das in den Ritzen der Gebirge, fo wie in Haarröhrchen auffteigende, oder das durch feine Schwere darin hinabfinkende Waffer, die ifolirten Molekülen mit, die es unterwegs antrifft; ja felbft indem es vor ihnen vorbeizieht kann es fie fo erfchüttern, dafs eine fchwache Cohäfion mit benachbarten Molekülen dadurch aufgehoben wird. (?) Die *dritte* Bedingung findet fich in den Höhlungen und Spalten der Berge, wo das hineingedrungne Waffer in Ruhe kömmt, und die mitgenommnen gleichartigen Steinmolekülen fich dann in aller Freiheit durch ihre Anziehung fondern und in eine regelmäfsige Aggregation mit einander vereinigen können. Sie drehen fich fo, dafs ihre Flächen auf die fchicklichfte Art an einander zu liegen kommen; und fo wie die Maffe der kleinen Gruppen fich vergröfsert, erweitert fich die Sphäre ihrer Anziehung, fo dafs fie Centra werden, um welche die Molekülen fich allmählig vereinigen. Je langfamer und je länger diefes gefchieht, defto reiner, regelmäfsiger und gröfser werden die Kry-

ſte Erſcheinung ſolcher Mofeten ereignete ſich dieſesmahl am 17ten Juni, dicht über Reſina in einem

ſtalle. — So bildet die Natur ihre Kryſtalle ohne vorgängige Auflöſung, welche jene Bildung vielmehr unmöglich machen würde, ſo lange das Menſtruum noch auf irgend eine andere Art, als bloſs als Vehiculum wirkte. Auf dieſe Art, fügt Dolomieu hinzu, laſſen ſich z. B. die Bergkryſtalle in den Höhlungen des carrariſchen Marmors ſehr leicht aus den durch den Kalk filtrirenden Tagewaſſern erklären, welche die im Kalke zerſtreuten und nicht ſtark damit zuſammenhängenden Kieſelmolekülen mit fortführen. Eben ſo die Schörl-, die Feldſpath-, die Bergkryſtalle und die Edelſteine in den Spalten der Gebirge. — Thompſon fand die Quarzſinter in vulkaniſchen Erzeugniſſen, die durch ſchwefelſaure Dämpfe zerſetzt waren. Lava und andere vulkaniſche Produkte beſtehn aber aus Kieſel-, Thon- und Kalkerde, wovon die beiden letztern ſich ſehr leicht mit der Schwefelſäure zu Alaun und Gyps verbinden. Werden dieſe vom Waſſer fortgeſpült, ſo bleibt die Kieſelerde in lauter feinen Theilchen, folglich unter Umſtänden zurück, unter denen es nur irgend eines Vehiculums, ſie in die Sphäre ihrer gegenſeitigen Anziehung zu bringen, bedarf, um ſie in Cohäſion zu bringen, und aus ihnen die Quarzſinter zu erzeugen. So entſtehn die Quarz-Concretionen neben den heiſsen Quellen auf Lipari, und das iſt der Grund, warum ich, bemerkt Dolomieu, in meiner methodiſchen Eintheilung der vulkaniſchen Produkte unter der Klaſſe der durch ſchwefelſaure Dämpfe und Schwefel-Waſſerſtoffgas zerſetzten vulkaniſchen

Hohlwege, wo sie einen Bauer fast um seinen Esel, den er vor sich her trieb, gebracht hätten. Seitdem nahmen sie sehr zu, und noch bis auf den heutigen Tag, (25sten Aug.,) sind viele Keller und Brunnen von Portici bis Castel a Mare damit angefüllt. Am letztern Orte sind sie besonders an der Stelle zahlreich, wo sonst *Stabiae* stand, und höchst wahrscheinlich waren sie es, welche hier den ältern Plinius beim Ausbruche im Jahre 79 tödteten. An freien Stellen erhoben sie sich nicht über 1 Fuſs über die Erde. Wo sie herausdringen, bemerkt man in der Luft ein Zittern, (*wavering,*) dem ähnlich, welches glühende Kohlen veranlassen, und kommen sie zu einer Ritze dicht neben einer Pflanze heraus, so pflegen sich die Blätter derselben, wie von einem Win-

Produkte, eine eigne Gattung für die Stoffe gemacht habe, welche aus solchen Zersetzungen folgen, als wohin ich die Quarzsinter, die Chalcedon-Concretionen, die Erbsensteine und das sogenannte weiſse vulkanische Glas rechnete. Das hier erklärte Phänomen der Aggregation ist eins der interessantesten für den Mineralogen. Es steht fast mit allen grosſen geologischen in Verbindung; hierdurch füllen sich die Gänge und bilden sich alle Concretionen oder Sinter, und die dazu mitwirkende Infiltration ist es, mittelst der sich noch täglich mannigfaltige reguläre Körper erzeugen. Diese Ansicht ist neu, aber der wahre Faden der Ariadne, um sich durch das Labyrinth der Geologie hindurch zu finden." So weit Dolomieu. *d. H.*

de getrieben, zu bewegen. Sonderbar ist es, dass diese *Mofeten* den Weingärten so ausserordentlich schädlich sind, und dass sie nach dem letzten Ausbruche einige tausend Morgen Wein zerstört haben. Dringen sie zu den Wurzeln, so verdorrt die Rebe und stirbt. Ein Bauer bei Resina, den sie schon 1767 den Wein verdorrt hatten, zog rund um seinen Weingarten einen engen und tiefen Graben, den er mit einer tiefen Höhle unter alter Lava in Verbindung setzte, und bewirkte in der That, dass die Mofete, die noch jetzt den Graben ringsumher füllt, nicht in den Weingarten kam, und dass sein Wein jetzt aufs beste trägt, indess die Nachbarn den ihrigen verloren. In den königlichen Jagdrevieren um den Vesuv hatten die Mofeten über 1300 Hasen, auch viele Fasanen und Rebhühner getödtet. Vor wenigen Tagen bemerkten einige Fischer von Resina unweit einiger Felsen von alter Lava, die sich in die See ergossen hatte, eine ganze Schaar von Fischen, die in grosser Unruhe auf der Oberfläche des Wassers hin- und her schwammen. Sie umstellten sie mit ihren Netzen, und fingen sie ohne Mühe, indem sie, wie leicht wahrzunehmen war, von mephitischen Dämpfen betäubt waren, die damahls gerade sehr stark unter der alten Lava hervor in die See drangen. Diese kleinen, wohlbewiesenen Thatsachen mögen dazu beitragen, den Umfang der bewundernswürdigen chemischen Operation der Natur zu beweisen, welche vor Kurzem hier vorging. Höchst wahrscheinlich entstehen die Mofeten

durch Wirkung der Schwefelsäure auf Kalkerden, da es von beiden am Vesuv die Menge giebt.*)

Aus allem hier Erzählten schliefse ich, dafs der letzte Ausbruch nächst denen von 79 und 1631 der stärkste war, **) den wir kennen, obgleich die-

*) „Breislak hat 4 solche *Mofeten* an verschiedenen Orten untersucht, und gefunden, dafs sie etwas specifisch schwerer, dabei aber gewöhnlich fast 2° Reaumür wärmer als die atmosphärische Luft sind, so dafs sie auf dem Körper das Gefühl der Wärme erzeugen. Nach seiner Untersuchung sind sie Gemische von kohlensaurem Gas, Stickgas und atmosphärischer Luft, nach gar verschiedenem Verhältnisse, worin jedoch die beiden ersten Gasarten so vorkommen, dafs das Ganze specifisch schwerer als die atmosphärische Luft bleibt. Das Entstehn dieser Mofeten ist bei der grofsen Menge elastischer Flüssigkeiten, die sich aus einer ungeheuren Masse glühender Lava entwickeln müssen, sehr begreiflich. Die an der obern Fläche entweichen, verlieren sich in der Luft; die aber, die sich aus den untern Theilen des Lavastroms, besonders, wo er Vertiefungen gefüllt hat, entweickeln, können durch die verhärtete Lava nicht mehr in die Höhe steigen, und bahnen sich daher durch unterirdische Höhlungen, oder durch Risse den Ausgang. Sie dauern daher auch wahrscheinlich so lange, bis die ganze Lava erkaltet und erhärtet ist. Dafs übrigens die Luftsäure die Pflanzen tödtet, ist schon aus Priestley's Versuchen bekannt." *d. H.*

**) Serao berechnet, dafs die ganze Masse, die während des Ausbruchs von 1737 vom Vesuv aus-

ſe beiden ihn noch weit an Heftigkeit und Verwüſtung übertrafen. Es traten dabei alle Erſcheinungen, wie bei jenen, nur in kleinerm Maaſsſtabe wieder ein, den einzigen ausgenommen, daſs damahls die *See von der Küſte zurückwich.* Aber doch bemerkte ich auch während der letzten Eruption mehreremahl in meinem Boote eine ungewöhnliche Bewegung der See. Am 18ten Juni erhoben ſich, bei völliger Windſtille, plötzlich Wellen, und ſchlugen gegen den Strand, wobei ein weiſslicher Rauch entſtand, doch währte das nur wenige Minuten. In der Nacht vom 15ten, als die Eruption anfing, wurden die Korke an den Netzen des königl. Thonfiſchfangs plötzlich unter das Waſſer hinabgezogen, und blieben eine kurze Zeit darunter, welches ſich nur durch ein jählinges Aufſchwellen der See, oder ein Sinken des Grundes erklären läſst.

Noch muſs ich hier einen ſehr merkwürdigen Umſtand nachtragen, der ſich zu *Siena* im Toskaniſchen ungefähr 18 Stunden nach dem Ausbruche des Veſuvs am 15ten Juni, ereignete, wiewohl die Erſcheinung vielleicht nicht unmittelbare Folge der Eruption war. Der Graf von Briſtol, Biſchof von Derry, beſchrieb ſie mir in einem Briefe aus Siena vom 12ten Juli, wie folgt: „Mitten in einem ſehr heftigen Gewitter fielen etwa 12 Steine von verſchiednem Gewichte und Umfange und von einer

geſpien wurde, 319698161 pariſ. Kubikfuſs betragen habe. *d. H.*

Art, dergleichen man im Sienenſiſchen nicht findet, zu den Füſsen mehrerer Perſonen, Männer, Weiber und Kinder herab. Die Thatſache iſt durch ſo viele Augenzeugen bewährt, daſs ſich daran nicht zweifeln läſst. Bei ihrer Erklärung ſcheint man nur zwiſchen zwei gleich groſsen Unwahrſcheinlichkeiten die Wahl zu haben. Entweder ſie entſtanden in der electriſchen Wolkenmaſſe, welche ein ſo auſserordentlich ſtarkes Gewitter herbeiführte; oder ſie wurden vom Veſuv hierher geſchleudert, der aber zum mindeſten 250 ital., (60 deutſche,) Meilen abliegt. Die hieſigen Naturforſcher neigen ſich mehr zur erſten Meinung."

Der Graf überſchickte mir zugleich ein Stück von einem der gröſsten dieſer Steine, der 5 Pfund gewogen hatte. Von auſsen waren alle augenſcheinlich friſch verglaſt, ſchwarz, und hatten alle Kennzeichen eine ſtarke Glut gelitten zu haben. Innerlich waren ſie lichtgrau, mit ſchwarzen Flecken und einigen glänzenden Theilchen, welche Kunſtverſtändige für Schwefelkies ausgaben. Steine, dem Anſehn nach, ganz von derſelben Art, findet man häufig auf dem Veſuv. *) Schade, daſs Alles, was

*) Nach Bergmann's Beſtimmung ſind die Materien, welche der Veſuv als ſogenannte Schlacken oder Steine, theils wenig verändert, theils mehr oder minder verbrannt, nicht aber als geſchmolzne Lava auswirft, beſonders: Quarze und Bergkryſtalle, körniger weiſser Kalkſtein mit Glimmer und Schörl durchſetzt in kopfgroſsen

ler Vulkan auswarf, unter dicker Asche begraben ſt; denn ſollten ſich nahe bei den neuen Mündungen dieſelben verglaſten Steine finden, ſo lieſse ſich nicht zweifeln, daſs auch die Sieneſer vom Veſuv herrührten; es ſey denn, man fände, irgend ein näher bei Siena liegender Vulkan, z. B. der Berg von Radicofani, habe zugleich eine Eruption gehabt. Da wir ſichere Nachrichten haben, daſs die Aſche des Veſuvs ſich bis über Landſtriche verbreitet hat, die weiter als Siena vom Veſuv entfernt ſind, ſo könn-

Klumpen; Kalkſpath und Kalkkryſtalle, (Leucite?) Mergel mit Kalknieren von anderer Farbe; Schwefelkies, kryſtalliſirtes Eiſenerz, gelbes Kupfererz, Miſspickel, Kupfergrün und Kupferblau auf Quarz und Kalkſpath, und ſtrahlig grauer Spieſsglanz. Der Kalkſtein oder weiſse Marmor, den der Veſuv hauptſächlich auswirft, iſt nach Thompſon's Bemerkungen, (in von Crell's *chem. Ann.*, 1798, I, 267,) nichts anders als der dichte, aſchgraue, muſchelhaltige Kalkſtein der Apenninen, durch deren Seiten der Veſuv ſich ehemahls durchgebrochen hat, der ſeine braune, aſchgraue Farbe und zugleich ſein Steinöhl, ſeine Muſchelſpur und ſein urſprüngliches Korn verloren, und dafür im Feuer ein dichteres, mehr kryſtalliſirtes Korn angenommen hat. Pat. Petrizzi fand, daſs er, mit einer mäſsig harten Subſtanz gerieben, im Dunkeln phosphoreſcirt, und Thompſon bemerkte, daſs alle Abänderungen des Kalkſteins um *Caſtel a Mare* auf glühenden Kohlen ebenfalls einen blasgrünlichen Schein von ſich geben. *d. H.*

nal des Profeſſors der Aſtronomie zu Neapel, Caſ-
ſelli, eines ſehr genauen Beobachters, aus Breis-
lak's

vollkommen trocknes Wetter hatten, fallen jetzt, um das Gleichgewicht auch dort wieder herzuſtellen, ſo häufige Regen, daſs viele Ueberſchwemmungen entſtehn. — Daſs auſserordentlich viel Electricität vorhanden war, beweiſen die häufigen electriſchen Entzündungen, (ferilli,) die unter Rauch und Aſche aus den neuen Oeffnungen und dem Krater, den Blitzen vollkommen ähnlich, ausſtrömten, nur daſs ſie nicht ſo ſtark leuchteten und ſo wirkſam waren, auch dem Donner aus dem Berge, der bei Gewittern gewöhnliche Wiederhall fehlte. — Das Electrometer in meinem Zimmer, hat mit der äuſsern Luft Verbindung, und iſt mit einer Vorrichtung verbunden, herabfallendes Regenwaſſer iſolirt an den Electricitäts-Zeiger zu bringen. Mittelſt deſſelben habe ich die vergangenen Jahre über bemerkt, daſs immer nur die März- und Aprilregen bei uns ſo viel Electricität enthalten, um die Fäden einige Linien divergiren zu machen; jetzt fand dieſes auch im Mai und Juni ſtatt, welches ich vorher nie wahrgenommen habe. Da einige Phyſiker die Vegetation kleiner Pflanzen durch Electriſiren derſelben im Frühjahre befördert haben, ſo dient jene Schwangerung der März- und Aprilregen mit Electricität wahrſcheinlich zur Beförderung der Frühlings-Vegetation. Ich glaube, daſs ſich aus derſelben Urſache und aus der Düngung [illegible] durch die mit ſalzigen, fetten [illegible] Theilen geſchwängerte Aſche, das

zwei-

Zum Beſchluſs füge ich Hamilton's Aufſatze noch einen Auszug aus dem meteorologiſchen Jour-

bruchs beilegen; nur ſcheint ſie mir, nach den Phänomenen und dem vorhergegangenen ſehr trockenen Frühling zu urtheilen, darauf beträchtlich eingewirkt zu haben. Daſs man das Herausquellen und die groſse Geſchwindigkeit des mächtigen Feuerſtroms der Wirkung einer ſtark angehäuften Electricität zuſchreiben könne, beweiſt mir ein Verſuch, welchen ich mit dem P. della Torre einige Jahre vor ſeinem Tode angeſtellt habe. Wir füllten in zwei gleiche Kaſten einen Teig aus Schwefel und Eiſenfeil und darüber Erde, iſolirten den einen und electriſirten ihn mehrere Stunden lang. Beide entzündeten ſich, jedoch der nicht electriſirte, wie in Lemery's Verſuch, (*Mém. de l'Acad. de Paris, A.* 1700,) erſt nach 8 bis 9 Stunden, der electriſirte dagegen weit eher, und ſeine Exploſion geſchah beinahe augenblicklich. Dieſer Verſuch, den ich jedoch nicht wiederholt habe, hat mit dem gegenwärtigen Falle viel Aehnliches; denn auch hier war die Electricität im Innern des Berges iſolirt geblieben, und hatte ſich nicht in der Atmoſphäre ausbreiten können, weil dieſe bei der groſsen vorhergegangnen Trockenheit ein Nichtleiter geworden war. Es iſt ausgemacht, daſs der Regen das vornehmſte Mittel iſt, deſſen ſich die Natur bedient, um das nöthige electriſche Gleichgewicht zwiſchen der Atmoſphäre und der Erde zu erhalten. In den Theilen Neapels, die im vergangnen ganz ungewöhnlich regenarmen Frühling, wie wir, 3 Monat hindurch

nal des Profeſſors der Aſtronomie zu Neapel, Caſſelli, eines ſehr genauen Beobachters, aus Breislak's

vollkommen trocknes Wetter hatten, fallen jetzt, um das Gleichgewicht auch dort wieder herzuſtellen, ſo häufige Regen, daſs viele Ueberſchwemmungen entſtehn. — Daſs auſserordentlich viel Electricität vorhanden war, beweiſen die häufigen electriſchen Entzündungen, (*ferilli,*) die unter Rauch und Aſche aus den neuen Oeffnungen und dem Krater, den Blitzen vollkommen ähnlich, ausſtrömten, nur daſs ſie nicht ſo ſtark leuchteten und ſo wirkſam waren, auch dem Donner aus dem Berge, der bei Gewittern gewöhnliche Wiederhall fehlte. — Das Electrometer in meinem Zimmer, hat mit der äuſsern Luft Verbindung, und iſt mit einer Vorrichtung verbunden, herabfallendes Regenwaſſer iſolirt an den Electricitäts-Zeiger zu bringen. Mittelſt deſſelben habe ich die vergangenen Jahre über bemerkt, daſs immer nur die März- und Aprilregen bei uns ſo viel Electricität enthalten, um die Fäden einige Linien divergiren zu machen; jetzt fand dieſes auch im Mai und Juni ſtatt, welches ich vorher nie wahrgenommen habe. Da einige Phyſiker die Vegetation kleiner Pflanzen durch Electriſiren derſelben im Frühjahre befördert haben, ſo dient jene Schwängerung der März- und Aprilregen mit Electricität wahrſcheinlich zur Beförderung der Frühlings-Vegetation. Ich glaube, daſs ſich aus derſelben Urſache und aus der Düngung des Erdreichs durch die mit ſalzigen, fetten und öhligen Theilen geſchwängerte Aſche, das

zwei-

lak's Bericht vom letzten Ausbruche des Vesuvs hier bei. Die drei Beobachtungszeiten sind täglich um 9 Uhr Morgens, 30 Minuten auf Eins, und 5 Uhr Abends, und die Barometer-Höhen sind in engl. Zollen und Hundertelzollen angegeben.

Juni.	Barom.-Höhe engl. Zolle.	Fahr. Therm. im Schatten.	Fahr. Therm. in der Sonne.	Wind.	Zustand des Himmels.
11te					
Mi.	29,51	70°,2	75°	S.	sehr matter Sonnenschein
Ab.	29,51	70	72	S.	wolkig
12te					
Mo.	29,55	69	—	— —	veränderlich
Mi.	29,55	69,8	70,2	S.	einzelne Wolken
Ab.	29,55	69,4	70,5	S.	hell; weissl. Nebel am Horizonte
13te					
Mo.	29,58	68,5	69,2	O.	trübe, und einzelne Wolken
Mi.	29,58	69	71,2	S.	Wolken; stellenweise heiter; windig
Ab.	29,58	69	69	SO.	Wolken, u. wenige Wassertropfen
14te					
Mo.	29,57	68	71	S.	wolkig, stellenw. hell
Mi.	29,57	69	—	— —	hell, und einige weissl. Wolken
Ab.	29,56	76	73	— —	Wolken; hell

zweimahlige Blühen und Tragen der Bäume in den Gegenden am Vulkan bei ehemaligen Ausbrüchen; ein Phänomen, welches man auch jetzt schon zu Ottajano an den Weinstöcken wahrnimmt. *d. H.*

Juni.	Barom.-Höhe engl. Zolle.	Fahr. Therm. im Schatten.	Fahr. Therm. in der Sonne.	Wind.	Zuftand des Him
15te					
Mo.	29,57	69	70,8	— —	trübe
Mi.	29,58	70	72,8	S.	etwas umzoge
Ab.	29,55	70	74	— —	hell
16te					
Mo.	29,6	69,4	—	ftark S.	der Himmel Afche
Mi.	29,6	71	73,5	ftark SSO.	dit. die Sonne matt
Ab.	29,6	71	74	ftark S.	dit. gegen 6 umzogen
17te					
Mo.	29,61	70,8	73,5	NW.	umzogen v. A fchwacher nenfch.
Mi.	29,6	71,4	76	SSW.	dit.
Ab.	29,6	74	76	ftark S.	dit. in der N Blitze über Vefuv
18te					
Mo.	29,55	71,6	76	NNW.	fchwacher Son fchein
Mi.	29,53	72,4	77,2	ftark S.	der Horizont Afche
Ab	29,52	72,8	76	ftark S.	umzogen; viel ftreute Afche der Nacht und Donner dem Vefuv
19te					
Mo.	29,51	72	74,3	N.	umzogen; fehr ter Sonnenfc
Mi.	29,5	72,8	77,4	SSO.	wolkig; häu Donnern
Ab.	29,5	73	76,8	fehr heft. S.	dito. Abends Nachts fehr h Blitz und Don

Juni.	Barom. Höhe engl. Zölle.	Fahr. im Schatten.	Therm. in der Sonne.	Wind.	Zustand des Himmels.
20ste					
Mo.	29,46	72	74,2	N.	kleiner Regen um 8 Uhr
Mi.	29,46	73	75,8	S.	wolkig; sehr matter Sonnensch.
Ab.	29,46	72,7	73,8	S.	die Sonne bedeckt; etwas Regen und sehr häuf. Donnern
21ste					
Mo.	29,46	71,4	72,3	SO.	helle Wolken
Mi.	29,48	72	73	—	helle Wolken, etw. Wind
Ab.	29,49	72	74,5	SSO.	Wolken; gegen 11 stark. Regen
22ste					
Mo.	29,45	71	70	—	hell; wolkig
Mi.	29,45	71	70,6	—	matter Sonnensch.; d übrige Himmel fast ganz wolkig
Ab.	29,49	70,7	65,3	stark N.	stark. Regen; gegen 1 Platzregen
23ste					
Mo.	29,48	69,8	68,8	W.	Wolken
Mi.	29,48	70	70,3	stark S.	umzogen
Ab.	29,48	70	71	— —	Wolken
24ste					
Mo.	29,51	69,3	70,3	N.	sehr matt. Sonnenschein
Mi.	29,51	70,3	72,8	S.	hell, doch umzogen
Ab.	29,51	70,7	73	SO.	dit. einige Wolken am Horizonte
25ste					
Mo.	29,51	71	73,5	NNO.	dit.
Mi	29,51	72	75,8	S.	wenige Wolken
Ab.	29,51	72	74,2	— —	trübe
26ste					
Mo.	29,5	75,5	73,8	— —	sehr matt. Sonnenschein

Juni.	Barom.-Höhe engl. Zolle.	Fahr. Therm. im Schatten.	in der Sonne.	Wind.	Zustand des Himmels.
Mi.	29,49	72,2	76,3	SSO.	dit.
Ab.	29,48	72,3	76,2	SSW.	dit. Regen um 11 u. 12 Uhr
27ste					
Mo.	29,43	71,8	74,6	N.	wolkig
Mi.	29,43	72,3	75,3	NNW.	wolkig
Ab.	29,43	72,3	78,7	heftig	hell, doch umzogen
28ste					
Mo.	29,43	71	69,8	S.	Regen, in der Nacht und Morgens
Mi.	29,43	71,4	72	SSW.	Sonnenschein unt. Wolken
Ab.	29,43	71	58,6	— —	Regen
29ste					
Mo.	29,54	70,3	70	O.	hell, mit einzelnen weissen Wolken
Mi.	29,55	71	73,8	stark S.	dito
Ab.	29,57	71	76	S.	dit. heftiger Regen um 4 und in der Nacht.

III.

Ueber die Formation des Leucits,

von

Leopold von Buch.*)

Während meines Aufenthalts in den vulkanischen Gegenden um Rom und Neapel, glaube ich Gelegenheit gehabt zu haben, einige Beobachtungen zu machen, die dazu beitragen können, diesen noch so streitigen Punkt aufzuhellen. Ich erinnere mich nicht gehört zu haben, dass der Leucit, diese sonderbare Steinart, die bei ihrer wenigen Härte, von einer so beständigen und regelmäſsigen Gestalt ist, sich in dem *Euganeischen Gebirge* bei *Vicenza* findet, das durch die Untersuchungen des Abbé **Fortis** berühmt ist. Er kommt erst jenseits der Gebirgskette vor, die Toscana vom römischen Gebiete trennt, findet sich dort aber überall in unglaublicher Menge, und verliert sich nicht eher wieder, als auf der Gebirgskette zwischen den Buchten von *Neapel* und *Salerno*. Eine Steinart, die so gänzlich auf einen bestimmten Raum eingeschränkt ist, muſs dort die günstigsten Umstände, sich zu bilden, gefunden haben, und man sollte daher glauben, daſs durch ein sorgfältiges Studium der dortigen Ge-

*) Im Auszuge aus dem *Journal de Physique*, T. VI, p. 261—270. Vergl. *Annal. der Physik*, V, 402 f. *d. H.*

birgsarten, sich über die Formation derselben mit mehr Zuverlässigkeit, als über die der meisten andern Steinarten müsse urtheilen lassen.

In dieser Hoffnung durchstreifte ich im Juli 1798 die Berge um *Frascati* und *Albano*, wo der Leucit auf sehr verschiedene Art vorkommt, fand mich aber am Ende ungewisser als vorher, ob der Leucit ein vulkanisches Product, und ob er von früherer oder späterer Formation ist, als die Massen, die ihn enthalten. Als dagegen auf einer kleinen mineralogischen Reise, die ich mit dem so unterrichteten Breislak in den hohen Apenninen nach Abruzzo zu, unternahm, dieser mir die schönen Leucit-Krystalle, die sich um *Civita Castellana* und *Borghetto* am Ufer der Tiber finden, zeigte, schien uns das Vorkommen derselben unbezweiflich ein Entstehen des Leucits in der Gebirgsmasse selbst, als diese noch flüssig war, anzuzeigen. Eben so meinem Freunde Salmon, dem ich einige der gesammelten Stücke mittheilte, von denen er im *Journal de Physique*, *Prairial*, *An* 7, spricht.

Diese letztern Leucite finden sich in einer vom Basalte der römischen Gegend bei Frascati, Albano und dem Capo di Bove ganz und gar verschiedenen Gebirgsmasse. Sie ist weit lichter von Farbe, und schwärzlich-grau, dagegen der Basalt vom Capo di Bove fast so schwarz als eine Kohle ist; und hat einen splittrigen Bruch, ohne allen Glanz. Indess dieser in seinem Bruche mit zahllosen kleinen Blättern bedeckt ist, welche über die Oberfläch

einigen Schimmer verbreiten; überdies ist dieser letztere lange so hart nicht, als jene Gebirgsart. Sie scheint das zu seyn, was einige Schriftsteller *Lava aus kieselschiefriger Grundmasse* genannt haben, obschon nicht ganz glücklich, da sie von dem uranfänglichen Kieselschiefer, (*petrosilex*,) gar sehr verschieden ist. Nirgends finden sich grössere Leucit-Krystalle als in dieser Gebirgsmasse von Borghetto. Die meisten haben einen Durchmesser von 5, manche von 8 bis 10 Linien. Fast immer enthalten sie in ihrem Mittelpunkte einen schwarzen Punkt, um den der Krystall sich gebildet zu haben scheint, obschon er, was sehr sonderbar ist, mit der Leucitmasse nicht cohärirt, sondern durch eine kleine Höhlung davon getrennt, sie nur in wenigen Punkten berührt, als wäre sie von ihm abgestossen worden. Ungefähr auf diese Art möchte geschmolznes Wachs um ein Körnchen glühenden Eisens erkalten. An der weisslich gelben, mehr oder weniger dunkeln Farbe, läst sich leicht erkennen, dass der Leucit diesen Punkt in sehr dünnen Lagen umgiebt, welche achteckige Polyedra bilden, die sich aus dem Krystalle schneiden lassen, und seine Krystallisation schien keinen Modificationen unterworfen zu seyn. Ist der Leucit von früherer Formation als die Gebirgsmasse, die ihn umgiebt, so muss es auch dieser Stützungspunkt seyn, der nur selten in den Krystallen fehlt. Wenn er besonders gross ist, hat ihn der Leucit oft nicht völlig umgeben können, und dann hängt er mit der Gebirgsmasse selbst zusammen, oh-

ne ſich weſentlich von ihr zu unterſcheiden. Manchmahl nimmt ein Kryſtall von Hauy's Pyroxen die Stelle dieſes unförmlichen Punktes ein, und ſteht an beiden Seiten zum kürzern mehr runden Leucit hervor. Offenbar muſs alſo der Leucit von viel neuerer Formation als der Pyroxen ſeyn.

Die Gebirgsmaſſe iſt nicht durchweg dicht, ſondern enthält eine Menge Löcher, wovon die kleinen rund, die gröſsern ſehr länglich ſind; ein Zeichen, daſs ſie ſich in einer flüſſigen Maſſe gebildet haben, welche die aufſteigenden Gasblaſen in der Richtung ihres Flieſsens mit fortnimmt, ohne die Geſtalt der kleinen Blaſen zu ändern. Nun ſind die Leucite, die ſich in dieſen kleinen Löchern finden, völlig rund, und alle ihre Facetten einander gleich. Die hingegen, welche in der Nähe der länglichen Höhlungen liegen, ſind ſelbſt insgeſammt länglich, und zwar in gleicher Richtung mit der Höhlung. Ihre Ecken und Facetten ſind indeſs ſcharf und beſtimmt, und daher läſst ſich ſchwerlich annehmen, daſs der Leucit vor der Gebirgsmaſſe präexiſtirt habe, und geſchmolzen in ihr, ſo wie das Gas in den Höhlen fortgeriſſen worden ſey. Denn in dieſem Falle müſste die ganze Kryſtallform zerſtört ſeyn, und ſtatt des achteckigen Polyedrums, das ſammt den concentriſchen Lagen um den ſchwarzen Kern nie zu verkennen iſt, ſich eine mehr oder weniger unförmliche Kugel finden. Es ſcheint daher klar zu ſeyn, daſs die Beſtandtheile des Leucits ſich aus der flieſsenden Lava abgeſondert und zuſammen ver-

einigt haben, und daſs die zuſammengeſetzte Bewegung dieſer Subſtanz nach der Richtung des Stroms und nach dem Mittelpunkte der Kryſtalliſation zu, Urſache dieſer ihrer länglichen Geſtalt iſt. Mehrere andere Bemerkungen, die der Meinung von der Präexiſtenz des Leucits vor der Lava, nicht günſtiger ſind, verſpare ich für meine mineralogiſche Reiſebeſchreibung. Nur will ich noch hinzufügen, daſs es dann auch unbegreiflich bliebe, wie eine ſo ungeheure Menge von Leuciten, ſich durch die ganze Lavamaſſe ſo gleichförmig hätte vertheilen, und wie jeder ſeine Kryſtallform ſo ſcharf, ohne Veränderung ſeiner Ecken und Facetten hätte beibehalten können. Die *Veſuviane*, die unbezweifelt kein vulkaniſches Product ſind, können dieſes nicht erklären, da ſie weder ſo häufig, noch in der Maſſe ſo einzeln als die Leucite vorkommen, ſondern ſich immer gruppenweiſe in andern uranfänglichen Gebirgsarten finden, durch die ſie gegen die zerſtörende Hitze des Vulkans und gegen den Druck der Kraft, die ſie aus dem Krater geſchleudert hat, geſchützt werden.

Einen noch viel auffallendern Beweis für die vulkaniſche Formation des Leucits, als das Vorkommen der Leucite von Borghetto, hatte ich das Glück bei Unterſuchung der Laven des Veſuvs zu finden. Weder der Lavaſtrom, der 1794 Torre del Greco verſchüttete, noch der von 1760, welcher, wie jener, aus acht kleinen Vulkanen am Fuſse des Veſuvs hervordrang, und nach dem Meere unweit

Torre del' Annunziata rann, enthalten eine Spur von Leucit oder irgend ein glänzendes Blättchen in ihrer schwarzen Masse, die sich den deutschen Basalten so ausserordentlich nähert. Schon war ich geneigt zu glauben, dass keine der neuern Laven dieses sonderbare Mineral enthalte, als beim Ersteigen des grossen Kraters die beiden Lavaströme von 1767 und 1779, deren letzterer über den erstern floss, mich eines andern belehrten. Beide sind den Bewohnern des Vesuvs noch in gutem Andenken, da ersterer Portici und Neapel selbst bedrohte, und letzterer mit einer heftigen Eruption und einem gewaltigen Aschenregen begleitet wurde. Die Oberfläche dieser Laven ist mit einer Menge kleiner weisser Flecken bedeckt, noch eine grössere Menge kleiner glänzender Punkte findet sich durch die ganze Lavamasse zerstreut, und schon eine mittelmässige Loupe setzte es ausser Zweifel, dass die kleinen weissen Flecken und nicht minder die glänzenden Pünktchen völlig krystallisirte Leucite sind. Da diese letztern völlig durchsichtig sind, so scheinen sie schwarz, wie die dahinter liegende Lava, doch erkennt man sie und ihre polyedrische Gestalt an ihrem Glanze. Man findet sie eines Theils bis zu einer Kleinheit herab, in der sie sich dem Auge gänzlich entziehn und nur durch Mikroskope sichtbar bleiben, andern Theils bis zu einer Grösse, in der sie dem unbewaffneten Auge deutlich als Leucite erscheinen. Mir scheint dieses ein offenbarer Beweis, dass die Leucite sich allmählig aus der Lava-

masse selbst bilden. Denn wie liesse sich wohl die Präexistenz so vieler Millionen fast unsichtbarer Krystalle denken, die sicher keine Bruchstücke, sondern ganze regelmäfsige Krystalle in ungetrübter Durchsichtigkeit und vollem Glanze sind. Mit eben dem Rechte würde man behaupten, dafs die kleinen niedlichen Feldspath-Krystalle, welche Brochant im dichten Kalksteine des Bonhomme in Savoyen entdeckt hat, vor der Gebirgsart, in der sie sich befinden, präexistirt haben; eine Behauptung, die jeder sonderbar und unzuläffig finden würde.

Dafs man in den neuern Laven nicht Leucite von gleicher Gröfse und Schönheit, als in den alten Lavaströmen findet, besonders in denen, deren Alter über alle Geschichte hinausgeht, ist ein besonders merkwürdiger Umstand, der alle Aufmerksamkeit verdient. Die Lavaströme, welche sich aus dem Vesuv in das Meer ergossen, und dieses immer mehr zurückgedrängt haben, enthalten zwar deutlichere Leucite, als die beiden eben erwähnten; z. B. die Lavaströme, welche von der Brücke della Maddalena bis jenseits der Favorite zu Resina die Vorgebirge längs der Küste bilden, und wovon die meisten, wie man glaubt, vom fürchterlichen Ausbruche im Jahre 1631 herrühren: allein sie lassen sich in Absicht der Leucite, die sie enthalten, keinesweges mit der Lava der Rocca Monfina bei Sessa, mit der bei Velletri und Albano und in den Gegenden von Viterbo, von Capraruolo und Orvietto,

oder mit denen in den Basalten von Aquapendente vergleichen.

Breislak wirft in seiner physikalischen Topographie die Idee hin, ob sich dieses nicht daraus erklären lasse, dass der Herd des Vesuvs vormahls in einer Gebirgsart voll Leucite gewesen sey, die er nun verlassen, und sich zu einer andern voll Pyroxene gezogen habe. Aber nirgends auf der Erde finden sich ähnliche Gebirgsarten. Sie müssten unter dem Granit liegen, da man alle Gebirgslager der Erde vom Granit bis zum dichten Kalksteine kennt, auf welchen die tiefsten Laven aufliegen, und keine derselben die mindeste Aehnlichkeit mit Gebirgsarten voll Leucite oder Pyroxene hat. Auch streitet gegen ein solches Vorkommen die geologische Folge der Gebirgsarten von den vollkommenen Krystallisationen im Granit herab, durch die glimmrigen und thonschiefrigen, zu den aufgeschwemmten Formationen, und aus sehr triftigen Gründen läst sich der Herd eines Vulkans nicht in sehr grossen Tiefen suchen.

Die Laven von 1760 und 1794, welche keine Spur von Leucit enthalten, drangen beide zu Oeffnungen, die sie sich selbst in den Seiten des Vulkans durchbrachen, mit Ungestüm hervor, und strömten mit ausserordentlicher Geschwindigkeit dem Meere zu. Dagegen ergossen sich die beiden Laven von 1767 und 1779, die mit mikroskopischen Leuciten durchwebt sind, aus der westlichen Seite des Kegels, und ihre Geschwindigkeit vermin-

derte ſich beträchtlich, als ſie die Ebene, oder vielmehr das ungeheure, wellenförmige, mit dürren, ſchwarzen und ſchwammartigen Verglaſungen durchwundene Lavameer zwiſchen dem Veſuv und dem Berge Somma erreicht hatten. Nur erſt als die Lava ſich in ein tiefes Thal unterhalb der Einſiedelei ergoſs, um ſich dann über die Ebene von Mauro und Portici zu verbreiten, über die ſie drei Tage lang ſtrömte, nahm ſie an Geſchwindigkeit wieder etwas zu. Alle dieſe Ströme, vom Rande des groſsen Kraters herab geſehn, gleichen ſchwarzen Fäden, welche an die Mündungen, aus denen ſie hervordrangen, angeheftet ſind, und bis in die Ebene oder bis an die Küſte hinabreichen. Ihre Breite verſchwindet faſt ganz gegen ihre Länge, und ſie ſind in ihrem Laufe allen Geſetzen flüſſiger Körper gefolgt. Nie bleiben ſie auf dem Kegel ſelbſt ſtehn; die kleine Lava von 1785, die durch eine Höhe gehemmt wurde, theilte ſich vielmehr in 6 oder 8 verſchiedene Ströme, die aus der Ferne geſehn, ſich noch jetzt in die Tiefe hinabzuſtürzen ſcheinen; ſo haben ſie alle Charaktere einer Flüſſigkeit behalten.

Ganz anders iſt das Vorkommen der alten Laven, beſonders derer, welche ſehr groſse Leucite enthalten. Sie bilden groſse Maſſen, welche beträchtliche Striche bedecken, haben gröſstentheils gleiche Breite und Länge, bilden häufig Höhen, ja ſelbſt Berge, und es fehlt ihnen daher gänzlich der Charakter von Strömen. Der Baſalt von Frascati

und Albano bedeckt ſo z. B. einen Erdſtrich von mehr als 60 ital., (4 geogr.,) Quadratmeilen; die leucithaltige Steinart von Rocca di Papa und von Monte Cavo erhebt ſich über 2500 Fuſs hoch über die Ebene, und der ganze Strich zwiſchen Civita Caſtellana, Capraruolo und Viterbo ſcheint mit einer einzigen, gleichförmigen Lage von Baſalt oder Lava bedeckt zu ſeyn. Sie müſſen folglich, waren auch ſie, (wie es allerdings wahrſcheinlich iſt,) anfänglich flüſſige Laven, auf eine ganz andere Art, als die Laven des Veſuvs entſtanden ſeyn; und iſt das der Fall, ſo darf es uns nicht wundern, in ihnen den Leucit ſehr von dem in den heutigen Laven verſchieden zu finden. Vielleicht daſs die Lava, wenn der Leucit ſich darin bilden ſoll, lange an der Luft flüſſig bleiben und ruhen muſs, damit ſeine Theile deſto leichter den noch unbekannten Geſetzen der Kryſtalliſation Folge leiſten können. Und dieſen Bedingungen geſchieht in den alten Laven, deren Formation an kein Fortſtrömen denken läſst, viel mehr als in den neuern Genüge. Auch ſcheinen die Leucite gröſser zu ſeyn, je älter die Maſſe iſt. Im untern Italien iſt mir kein älterer Baſalt bekannt, als der, den der Kalkſtein von Aquapendente faſt ganz einſchlieſst, und deſſen Formation nicht viel neuer als die dieſes Kalkſteins zu ſeyn ſcheint. Nirgends finden ſich aber gröſsere Leucit-Kryſtalle als gerade zu Aquapendente.

Die Laven des Bergs Somma ſind durch die Menge von Leuciten berühmt, die ſie enthalten, und

diese Laven sind nicht klein. Aber sie sowohl, als die Laven, worauf die Gebäude des alten Pompeji stehn, müssen aus einem vom jetzigen sehr verschiedenen Krater, und von einem Vulkane heraus getrieben seyn, dessen Phänomene von denen der heutigen gänzlich verschieden sind. Der Vesuv scheint sich täglich mehr zu entzünden, daher die Eruptionen sich beschleunigen und seine Producte minder variiren. Vor dem grofsen Ausbruche unter Titus scheint er in einem Zustande der Ruhe gewesen zu seyn, so wie jetzt die Rocca Monfina oder der See von Neni bei Rom. Seine ersten Eruptionen gaben nichts als Asche, Bimsstein und Stücke *rapilli*, und waren um Jahrhunderte von einander entfernt. Erst während seines siebenten Ausbruchs im Februar 1036 ergofs sich aus ihm zum ersten Mahle ein Strom von Lava, ein bituminöses Feuer, wie ihn die gleichzeitigen Schriftsteller nennen. In ihr und den nächst folgenden Lavaströmen bildeten sich noch schöne Leucite. Vor dem fürchterlichen Ausbruche von 1631 war eine Ruhe von zwei Jahrhunderten vorhergegangen, so dafs man den Vulkan schon für erloschen hielt. Seitdem aber, und noch mehr seit 1694, sind keine zwei Jahre ohne einen gröfsern oder kleinern Ausbruch vergangen, und eine nun schon fünfjährige Ruhe seit dem Ausbruche von 1794 ist eine seit 150 Jahren unerhörte Erscheinung. Seitdem enthalten aber auch die Laven, die sich aus dem Vesuv ergossen, keine solche Leucite mehr, wie die Laven des Bergs Somma.

Auch diese Laven des Somma scheinen keine Ströme zu seyn, da sie lagenweise über einander liegen, wodurch sie sich von den vulkanischen Materien im Römischen gänzlich unterscheiden. Die innere Seite des Somma wurde wahrscheinlich, wie der jetzige Kegel des Vesuvs, (wo sich in den steilen Wänden des Kraters verschiedene Lavabänke deutlich zeigen,) von Laven gebildet, die bis zur Mündung des Kraters anstiegen, und sich dort über die ältern Laven lagerten, bevor noch die Kraft der eingeschlossenen luftförmigen Flüssigkeiten den Berg sprengen konnte. Es ist daher sehr möglich, dass in ihnen mehr Ruhe und überhaupt günstigere Umstände zur Bildung des Leucits statt fanden.

Die grossen vom Vesuv herausgeschleuderten Steinmassen enthalten gleichfalls häufig Leucit-Krystalle, oft in solcher Menge, dass sie die Pyroxen-Krystalle, einem Teiche gleich, umgeben. Sie finden sich nicht als geflossene Lava, und diese hat mit ihnen nichts Aehnliches; doch waren auch sie augenscheinlich geschmolzen oder im Begriffe zu schmelzen, als sie zum Krater herausgeworfen wurden. Man kann sie gleich geschlemmtem Thon handhaben, und sie sind an Grösse und Leucitgemenge ausserordentlich verschieden. Wollte man annehmen, dass sie bloss von einer Gebirgsart abgerissen wären, in der sie sich vor dem unterirdischen Brande befunden hätten, so möchte jenes Vorkommen unerklärlich seyn. Dass diese Leucitmassen sich nie als Strom, immer nur in grossen hinausgeschleuderten

ten Steinmassen finden, scheint mir ein Zeichen zu seyn, dass sich der Leucit nicht einmahl im Innern des Vulkans bilde, sondern dass zur Formation desselben ein Stoff erfordert werde, der sich nur aufserhalb des Vulkans vorfindet, und *vielleicht* im Berühren mit der Luft zugeführt wird. Möglich, dass sich desshalb der Leucit in der obersten Lage der zum Krater herausdringenden Lava besonders häufig bilde, welche von den elastischen Dämpfen zersprengt, in grofsen Stücken und oft in mehrere Zentner schweren Blöcken fortgeschleudert wird. Doch dieses ist eine Idee, die der Bestätigung durch sorgfältige Beobachtungen noch sehr bedarf.

Die Menge einzelner Leucite, welche um Frascati, Albano und Rom wie ausgesäet zu seyn scheinen, ist nicht etwa Beweis für jene Meinung, und sie sind nicht etwa Trümmer des vorgeblichen Leucitgebirgs, welches das unterirdische Feuer durchbrochen, und dessen Krystalle über die ganze Gegend vereinzelt hat. In einer Abhandlung über die *physikalische Beschaffenheit der Ebene um Rom*, glaube ich dargethan zu haben, dass diese Gegend keinesweges ursprünglich vulkanisch sey, sondern dass die verschiedenen Tuffarten, aus der sie besteht, vom Wasser angeschwemmt und abgesetzt sind, und dass, verdanken sie auch ihren Ursprung einem Vulkan, sie jetzt doch vom Orte ihres Entstehens weit entfernt sind. Die Leucite finden sich hier unter sehr verschiedenen Stufen von Zersetzung. Fast alle Krystalle sind mit einem weifsen, undurchsichtigen Erdmehle um-

geben, das ſich leicht abſondert, und einen durchſichtigen, glänzenden Kern, der genau die Geſtalt des Ganzen hat, zurückläſst; ein zuverläſſiger Beweis von der Bildung dieſes Minerals aus concentriſchen Lagen um einen Mittelpunkt. Es giebt bei Rom Tuffſteinarten, z. B. die, welche unter dem Travertin nach dem Sauerquell am Ufer der Tiber zu liegen, welche in einem groſsen mehligen Kryſtalle nur noch einen kaum wahrzunehmenden durchſichtigen Kern enthalten, und in dem gewöhnlichen Tuffſtein, der über die ganze Ebene um Rom gelagert iſt, ſieht man nur noch unförmliche weiſse Flecke. So ſehr hat ſich hier der Leucit durch das Fortrollen und den Einfluſs des Waſſers und der Luft zerſetzt.

Die Melanite und Pyroxene ſind keiner ſo ſchnellen Zerſetzung unterworfen, und im Tuffſteine eben ſo friſch als im Peperin von Albano. Sollte das Kali, welches ſich im Leucit als Beſtandtheil findet, Urſache dieſes ſchnellen Verwitterns ſeyn?

Gegen die Vulkaneität des Leucits läſst ſich vom *Peperin* von Albano, Marino und Frascati, eine Menge Einwürfe hernehmen. Ob ich es gleich nicht für unmöglich halte, ſie zu beantworten; ſo geſtehe ich doch, daſs ich mir die Formation des Peperins weder als Vulkaniſt noch als Neptuniſt zu erklären weiſs.

IV.

Ueber das Erdbeben, welches 1797 Peru verwüſtete,

von

Cavanilles.*)

Im ehemahligen Königreiche *Quito* ſind in der Kette der Cordilleras über 16 *Vulkane,* deren Inneres ſich in einer beſtändigen Gährung befindet, und die durch ihre Krater, oder durch Spaltungen in ihren Seiten ſtets dicken Rauch, nicht ſelten auch Flammen ausſpeien. **) Häufig hört man während der gröſsten

*) *Journal de phyſique*, t. 6, p. 230. Der Leſer beliebe hierbei, um ſich von dieſer groſsen Naturbegebenheit ein deutlicheres Bild zu machen, die ſehr gute Karte des Thals von Quito und der beiden Cordilleras-Reihen, die es bilden, zur Hand zu nehmen, welche ſich bei Bouguer's *Figure de la terre*, *Paris* 1749, befindet, ſammt den intereſſanten Profilen und Durchſchnitten der beiden Ketten der Cordilleren eben daſelbſt. Von der erſtern Karte hat man mehrere Nachſtiche, unter andern auf einem Blatte im Atlas der Berliner Akademie, welches die drei ältern franzöſiſchen Gradmeſſungen darſtellt. Man findet darauf faſt alle hier genannten Oerter und Berge. *d. H.*

**) In den Profilen Bouguer's und Condamine's, (*Meſure des trois premiers degrés du Méridien, Paris* 1751, q.,) werden folgende Berggipfel als Vulkane angegeben, wie ſie von Quito an, von Nord

Ruhe unterirdische Getöse und ein furchtbares Ge
brüll, *) und dieses pflegen Vorbothen von Erdb

nach Süd auf einander folgen: 1. In der westl
chen Cordilleren-Reihe: *Pitchincha*, dicht üb
Quito, 2450 Toisen hoch, hatte Explosionen i
Jahre 1577, 1639, 1660. 2. In der östlichen Co
dilleren-Reihe: *Antisana*, 3016 Toisen hoch, hat
1590 einen Ausbruch; der kegelförmige *Cotopax*
auch der Vulkan von Latacunga genannt, 295
Toisen hoch, verbreitete 1533 die gröfsten Ve
wüstungen und hatte 1742 einen kleinern Au
bruch; *Tunguragua*, 2623 Toisen hoch, verbre
tete 1640 und 45 aufserordentliche Verheerunge
Sangay, 2678 Toisen hoch, hatte 1728 eine Er
ption. „Man findet in Quito", sagt Bouguer, „di
beste Gelegenheit, in den gewaltigen Ravinen, we
che die Bergströme ausgraben, und die oft 60 b
150 Fufs hohe senkrechte Wände haben, die A
des Bodens wahrzunehmen. Fast alles scheint hi
vulkanischen Ursprungs zu seyn. Ganze Berge b
stehn bis auf eine ziemliche Tiefe aus Lagern vo
Lava, Bimsstein und verbrannten Steinen, der
Mächtigkeit immer geringer wird, je weiter ma
sich vom Berge entfernt, und die endlich sich ga
verlieren, bis sie bei einem andern Vulkane wied
anfangen. Mit Erstaunen haben wir Steinmassen
bis 9 Fufs im Durchmesser betrachtet, welche d
Cotopaxi in seinem furchtbaren Ausbruche von 15
bis auf 3 Lieues weit fortgeschleudert hat, und hi
ter denen man zum Theil ganze Striche gewa
wird, die noch jetzt den Vulkan anzeigen, a
dem sie herstammen." *d. H.*

*) „Ungeachtet ich bei unsrer Gradmessung", erzä
Bouguer am angeführten Orte, S. 77, „zu Sen

ben zu seyn, von denen kein Land der Erde mehr als dieses heimgesucht ist. *)

Seit 1791 hatte sich um den *Vulkan von Tunguragua* **) öfters ein solches Getöse hören lassen. Die

gualp über 18000 Toisen, (5 deutsche Meilen,) von dem *Sangay*, oder dem Vulkan von Macas entfernt war, der damahls aus seinem Gipfel Flammen, mitunter auch Lavaströme auswarf; so wurde ich doch des Nachts alle Augenblicke durch das unterirdische Gebrüll dieses Vulkans aufgeschreckt. Manchmahl waren es helle Donnerschläge, meist aber ein dumpferes Getöse mit regelmäßigen Pausen." (Vergl. *Ann.*, V, 417, Anm.) *d. H.*

*) „Selten", sagt Bouguer, „gehn in Peru Wochen hin, ohne einige leichte Stöße von Erdbeben, von denen man aber keine Notiz nimmt. Starke verwüstende Erdbeben giebt es auch hier nicht viel. So weit ich aus meinen gesammelten Notizen schließen kann, treffen die Erdbeben in den letzten Monaten des Jahrs, wo es hier am meisten regnet, etwas häufiger als in den übrigen ein." *d. H.*

**) Von dem furchtbaren Erdbeben, welches der *Tunguragua* schon einmahl im vorigen Jahrhundert veranlaßt hatte, erzählt Condamine mehrere interessante Umstände aus dem Munde eines hundertjährigen Mannes, der Augenzeuge gewesen war. Umständliche Beschreibungen desselben findet man in Don Juan's und Ulloa's *Reise nach Südamerika.* Der *Tunguragua* steht ziemlich einzeln in der Ostkette der Cordilleren dem *Chimborasso* gerade gegen über, zwischen dem *Cotopaxi* und dem *Sangay*, und sein Gipfel ragt bis über die Gränze des ewigen Schnees hinauf. *d. H.*

beiden Naturforscher bei der letzten spanischen Entdeckungsreise um die Welt, Pineda, dessen zu früher Tod ein Verlust für die Wissenschaften ist, und Née, die ihn bestiegen, und die Lava, (den Schnee?) auf seinem Abhange mehr von der innern Hitze des Bergs als von den Sonnenstrahlen erhärtet, (geschmolzen?) fanden, wurden von den furchtbaren Tönen, die sie auf ihm hörten, mit Entsetzen erfüllt, und verkündigten die schreckliche Eruption dieses Vulkans, die sich schon damahls im Innern desselben bereitete.

Den 4ten Februar 1797 um 7 Uhr 45 Minuten Morgens, als der Gipfel des Vulkans weniger als gewöhnlich in Rauch gehüllt war, wurde plötzlich der Berg durch häufige Stöfse von innen erschüttert, und zugleich verbreitete sich über das ganze Land ein 4 Minuten lang dauerndes wellenartiges *Erdbeben*, welches die benachbarten Bergketten zerriss und eine ungeheure Landstrecke auf eine unerhörte Art verwüstete.*) Um 10 Uhr Morgens und um 4

*) Das wellenartige Erdbeben, womit der letzte Ausbruch des Vesuvs anfing, schien Hamilton ½ Minute, (*Ann.* V, 412,) zu dauern; die Intensität der Kraft, die dasselbe bewirkte, könnte man also, (unter der nicht ganz richtigen Voraussetzung übrigens gleicher Umstände,) auf 8 Mahl schwächer, als die Intensität der Kraft schätzen, welche durch den Tunguragua sich Luft machte, und, da sie nur den 8ten Theil der Zeit über wirkte, das Erdbeben in Peru auf 64 Mahl heftiger als das um den Vesuv, weshalb uns die außerordentlichen Wirkungen

Uhr Nachmittags kamen nach einem fürchterlichen Getöse zwei neue heftige *Erdbeben*, den ganzen Februar und März hindurch dauerten die schwachen Erdbeben, und am 5ten April um 2 Uhr 45 Minuten Morgens, traten wieder so heftige Stöfse ein, dafs diese allein Dörfer und Städte würden umgestürzt haben.

desselben nicht überraschen dürfen. „Manchmahl", bemerkt Bouguer, „verbreitet sich ein zwischen den Ketten der Cordilleren sehr heftiges Erdbeben, nicht weit aufserhalb derselben, und wahrscheinlich liegt dann der Heerd der Entzündung nicht tief unter der Oberfläche, und das Meer wirkt darauf nicht mit ein, sondern nur Regenwasser. Sind die Vulkane stark entzündet, so wirken sie stofsweise, und man sieht sie Flammen und Rauch pausenweise auswerfen. So stiefs der *Cotopaxi* bei der Eruption von 1742, die wir in Peru erlebten, den Rauch, der sich zu Tage garbenförmig ausbreitete, mit Zwischenpausen von 42 bis 43 Sekunden aus, während welcher wahrscheinlich die äufsere Luft durch den Krater hineindrang und den Brand anfachte, worauf ein neuer Rauchstofs oder ein Brüllen folgte. Dasselbe findet wahrscheinlich bei den Entzündungen statt, welche die *Erdbeben* veranlassen. Die durch die Hitze ausgedehnte Luft und die elastischen sich in der Entzündung entwickelnden Stoffe, drücken gegen die Decke der unterirdischen Höhlung, und treiben sie, ihrer Lage gemäfs, senkrecht oder schief in die Höhe; die Decke fällt darauf, indem dieser Stofs nachläfst, zurück und geräth dadurch in Oscillationen, deren Geschwindigkeit von der Gröfse des Gewölbes, der Dicke und der Materie seiner

Das Erdbeben wurde vom Meere bis an den *Strom von Napo*, 140 Lieues weit von West nach Ost, und wahrscheinlich noch weiter gespürt, nur dass die fernern Gegenden von Wilden bewohnt sind; und von Nordost nach Südwest 170 Lieues weit, von *Popayan* bis *Piura*. In der Mitte dieser Gegend, (in 1° 16',6 südl. Breite,) wurde eine Landstrecke, 40 Lieues von Süd nach Nord, (von *Guarandam* bis *Machache*,) *) breit, und 20 Lieues von West nach Ost lang, gänzlich verwüstet, und wenige Erdbeben haben wohl grössere Zerstörungen veranlasst und mehr Menschen getödtet, als dieses, in dem so äusserst fruchtbaren, reichen und bevölkerten Landstriche, den es betraf. Man rechnet auf 16000 Menschen, die darin umgekommen sind. Die Erde berstete und bildete ungeheure Schlünde; die Gipfel vieler Berge stürzten in die Thäler herab, und verschütteten eine Menge von Städten und Dörfern unter ihren Trümmern, z. B. *Riobamba*, *Quero*,

Decke abhängt. Es erfolgt nun eine neue Entwickelung, und ein neuer stärkerer Druck und Stoss gegen die Decke des Gewölbes, und so geht es einige Mahl fort." Das Ende ist, wenn die zusammengedrückten Dämpfe sich Luft machen, oder sich condensiren, (*Ann.*, IV, S. 268,) oder wenn irgend ein Umstand die Entzündung mindert.

d. H.

*) Beide Oerter liegen auf der Karte der französischen Academiciens; *Guarandam* südwestlich vom Chimborasso, und *Machache* etwa 4 deutsche Meilen südlich von Quito. *d. H.*

Pellileo, *Patate* und *Pillaro*,*) oder hemmten den Lauf der Ströme. Die Städte und Dörfer, die in den Gerichtsbarkeiten *Hambata*, *Latacunga*, *Guaranda*, *Riobamba* und *Alausi* **) lagen, wurden umgestürzt und von Grund aus zerstört, viele andere so erschüttert, daſs sie täglich den Einsturz drohten, und mehrere litten von den gehemmten Strömen groſsen Schaden.

Dabei trat noch ein anderes bisher unerhörtes Unglück ein. Aus den Rissen in den Seiten der Berge drang eine so ungeheure Masse stinkenden Wassers hervor, daſs binnen kurzem 1000 Fuſs breite und 600 Fuſs tiefe Thäler damit angefüllt waren. Es bedeckte Häuser und Dörfer mit ihren Bewohnern, verstopfte die reinsten Quellen, und verhärtete sich beim Abtrocknen in wenig Tagen zu einer sehr festen Erdkruste, welche den Lauf der Ströme 87 Tage lang hemmte, so daſs sie zurückflossen oder groſse Seen bildeten. Der groſse *Berg Moya* bei der Stadt *Pellileo* ***) stürzte beim Erdbeben in

*) Liegen alle 5 um den Fuſs des Tunguragua von Südwest bis nach Norden, $1\frac{1}{2}$ bis 5 Meilen vom Vulkan entfernt. *Pellileo* fehlt auf Bouguer's Karte, wofür aber zweimahl *Pillaro* darauf steht. Einmahl soll es wahrscheinlich Pellileo heiſsen. *d. H.*

**) Die beiden ersten liegen, nach Bouguer's Karte, nördlich, die 3 letztern südlich vom Tunguragua. *d. H.*

***) *Pellileo* fehlt, wie erwähnt, wahrscheinlich durch einen Schreibfehler auf der Karte Bouguer's;

einem Augenblicke zusammen, und spie einen Strom dieser dicken und stinkenden Materie aus, welche die unglückliche Stadt noch vollends verwüstete. *)

Von den höchst sonderbaren Phänomenen, die sich während der Erderschütterung ereigneten, hier nur noch eins. Während des Bebens entzündete sich der *See Quirotoa* in der Gerichtsbarkeit von Lacatunga, und seine Dämpfe erstickten die Herden, die nicht weit von den Ufern weideten. **)

Man erwartet in Spanien eine Sammlung vulkanischer Produkte und Erden vom *Tunguragua*, der schon einmahl, (im Jahre 1557,) ein Erdbeben veranlaſst hat. Allein billig sollte ein Naturforscher an Ort und Stelle Untersuchungen über diese groſse Naturbegebenheit anstellen.

dafür liegt dort *Mocha*, wonach dieser Berg wahrscheinlich genannt wird; und ist das der Fall, so ist der Berg *Moya* einer von den Bergen nördlich unter dem Chimborasso, die schon in einem frühern Erdbeben ein ähnliches Schauspiel gaben.
d. H.

*) Von diesen Schlammströmen im folgenden Zusatze.
d. H.

**) Vielleicht derselbe See, von welchem Bouguer im angeführten Werke, S. 74, spricht: „Eins der heftigsten Erdbeben", erzählt er, „unter denen, die ich in Peru erlebt habe, warf im December 1736 einige Häuser in der Gegend von Latacunga um. Man sah damahls, wiewohl nicht um dieselbe Stunde, in einem benachbarten Gebirge, aus einem Teiche einen Feuerstrahl durch das Wasser herauffahren."
d. H.

Zuſatz des Herausgebers.

Alſo auch bei dieſem Ausbruche eines der Peruaniſchen Vulkane finden wir die merkwürdigen *Waſſer*- und *Schlammſtröme* wieder, welche bei den Eruptionen des Veſuvs oft mehr Verheerung als die Lava anrichteten. (*Ann.*, V, S. 447.) Schade, daſs Cavanilles Nachricht ſo oberflächlich iſt, und daſs er uns zu ſagen vergiſst, ob die Eruption des *Tunguragua* ſich lediglich mit dieſem Erdbeben endigte, oder ob ſie nicht, wie die des Veſuvs, unter Ausbrüchen von Lava, Steinen, Aſche und Rauch, auch nachdem noch fortdauerte. Cavanilles läſst die Schlammſtröme aus den Riſſen der geborſtenen Berge, (*de leur flancs fendus*,) hervordringen. Dagegen könnte man einwenden, daſs die Schlammſtröme dann doch höchſtens aus den Seiten des Vulkans, nicht anderer feſter Berge, in deren Innerm die vulkaniſche Kraft nicht wirkt, könnten herausgetrieben werden, daſs alſo Cavanilles Erzähler ſich im Urſprunge dieſer Ströme getäuſcht haben müſſen. Allein wahrſcheinlich liegen die Herde der Vulkane in den Cordilleren unter dem Niveau der See, und ziehen ſich unter mehrern Bergen fort; vielleicht daſs ſelbſt mehrere dieſer Vulkane nur Rauchfänge einer und derſelben ungeheuren chemiſchen Werkſtatt ſind. Dann lieſse ſich das Reiſsen der Nicht-Vulkane, das Zuſammenſtürzen des Bergs Moya und ſelbſt das Herausdringen der Schlammſtröme aus ihren Seiten ſehr wohl erklären. Denn läſst es ſich gleich nicht

gut denken, daſs aus dem Vulkan ſelbſt Waſſer in tropfbarer Geſtalt, während der gröſsten Heftigkeit der Eruption herausdringe, (V, 448, A.,) ſo könnten doch bei einer ſehr ausgebreiteten Werkſtatt, mit dem eigentlichen Sitze der Gluth, Höhlen oder Kanäle zuſammenhängen, in denen ſich tropfbares Waſſer aufhielte, das beim Reiſsen eines Bergs durch den Druck der Dämpfe hinausgetrieben würde, ohne ſelbſt übermäſsig erhitzt zu ſeyn, oder das ſelbſt vielleicht, durch die Gewalt der Dämpfe von innen in die Steinſchichten hinaufgedrückt, mit zum Einſturze des Bergs beitrüge, und ſich dann ſogleich in Geſtalt eines Schlammſtroms Luft machte.

Was Cavanilles in ſeinem Berichte übergeht, läſst ſich einiger Maſsen aus der Erzählung Bouguer's von der kleinen Eruption des *Cotopaxi* ergänzen, (des zunächſt beim Tunguragua nördlich liegenden Vulkans,) die er im Jahre 1742 mit anſah. „Obgleich ſich während dieſer Eruption," ſagt Bouguer, „indeſs Feuerſäulen aus dem obern 600 Toiſen weiten Krater herausdrangen, an der Südſeite des Kegels dieſes Vulkans, (in der halben Höhe, um die er über die Gränze des ewigen Schnees hinaufragt,) ein zweiter Krater öffnete; ſo geſchah bei dieſem Ausbruche doch kein anderer Schade, als durch zwei groſse *Waſſerfluthen*, die ſich am 24ſten Juni und 9ten December vom Berge hinab ergoſſen. Sie kamen von der Höhe, wenigſtens 700 bis 800 Toiſen herab, und waren auf der Ebene 60, an einigen Orten 120 Fuſs tief, ſtürzten 500 bis

600 Häuser um, ersäuften viele Menschen und Herden, und durchströmten in 3 Stunden die 17 bis 18 Lieues, die sie von dem südlichen Abhange des Cotopaxi an zu durchlaufen hatten, ehe sie am Fuße des Tunguragua einen Abfluß fanden. Nach ihren Wirkungen zu schließen, mußten sie noch 3 oder 4 Lieues vom Cotopaxi mit einer Geschwindigkeit von 40 oder 50 Fuß in der Sekunde fließen. Sie wälzten hier, auf fast horizontalem Boden, schwere Steinmassen von 8 bis 9 Fuß Durchmesser, 14 bis 15 Toisen weit fort. Jedermann in Quito stand in der Ueberzeugung, *diese Wasserfluthen drängen aus dem Vulkan selbst hervor*, um so mehr, da es schon ganz landesüblich ist, von *Feuervulkanen* und *Wasservulkanen* zu reden, und diese als zwei verschiedene Arten von Vulkanen zu unterscheiden."

„Es ist zwar nicht unmöglich, daß sich in den Höhlungen, die es mitunter gegen den Gipfel der Berge zu giebt, große Wassermassen sammeln, z. B. durch Verdünstung des niedriger stehenden, und daß sie dann zuweilen die Wände, die sie einschließen, einstürzen; (?) aber so meint man es nicht in Quito. Man glaubt vielmehr, das Wasser im Innern des Vulkans koche über, und zum Beweise, daß diese Wasserströme kochend heiß waren, führt man das Aussehn der Ertrunkenen an, die fast alle den Anschein haben, als wären sie verbrüht."

„Allein glaubwürdige Zeugen, die noch eben das Glück gehabt hatten, dem Wasser zu entgehn, versicherten mich, es sey keineswegs warm gewe-

ſen. Sie hatten einen brennenden öhligen Stoff auf dem Waſſer ſchwimmen ſehn, der mit dieſem forttrieb, welcher wahrſcheinlich auf die Leichname die wahrgenommene Wirkung gehabt habe. Als man das Getöſe hörte, welches vermuthlich vom erſten Falle der Fluth herrührte, war der Gipfel des Bergs nach ihrer Verſicherung in Wolken verhüllt, wodurch die Ausſage derer von ſelbſt widerlegt wird, die das Waſſer über den Rand des Kraters hatten wollen herabrinnen ſehn, ungefähr wie eine Flüſſigkeit aus einem Gefäſse, das geneigt wird, abflieſst. Unterſuchungen, die ich in den überſchwemmten Gegenden anſtellte, und alle übrige Umſtände überzeugten mich, *daſs eine ſehr geringe Waſſermenge alle die Verwüſtung anzurichten vermochte.* An mehrern Orten dauerte die Waſſerfluth nicht über eine Viertel-Minute. Ein betäubendes Getöſe verkündigte ſie, und ſie verſchwand alsbald wieder, ſo daſs man ſie ohne die Spuren der Verwüſtung für einen bloſsen Traum hätte halten können. Ich vermuthe, daſs der *Schnee* auf dem obern Theile des Cotopaxi ſchon ſeit geraumer Zeit im Schmelzen begriffen war; der unterſte Theil des Schnees, der vom Feuer viel weiter entfernt war, blieb conſiſtent und bildete eine Art von Damm, welchen endlich das geſchmolzene Waſſer durchbrach. Auch ſah man groſse, rauchende Schneemaſſen, die ſchon zertrümmert, noch 15 bis 20 Fuſs im Durchmeſſer hatten, ſich mit den Fluthen hinabwälzen." — (Da aber auf dem *Veſuv*, wo kein Schnee lag,

nliche Wasserfluthen entstanden, so macht diese
teressante und glaubhafte Erzählung Bouguer's
vielmehr wahrscheinlich, dass diese Fluthen Re-
ngüssen zuzuschreiben waren, da die Wassermasse
afür nicht zu groß gewesen zu seyn scheint.)

„Etwas ähnliches ereignete sich", fährt Bou-
uer fort, „bei einem fürchterlichen Erdbeben,
as den 20sten Juni 1698 die kleine Stadt *Latacunga*
nd mehrere andere Ortschaften bis nach *Harnbata*
rstörte. Der *Cargavirasso*, ein damahls sehr hoher
erg, der fast an den *Chimborasso* gränzt, *) stürzte
sammen, sammt mehrern andern, die auf demselben
triche lagen, und es drang aus ihnen eine so grosse
lenge Wasser hervor, dass die Nachbarschaft da-
on überschwemmt wurde, kann man sich dieses Aus-
rucks anders von dem Schlamme bedienen, in wel-
hen sich das zusammengestürzte Erdreich verwan-
elte, und der flüssig genug war, um in Gestalt von
Bächen und Strömen zu fließen, von denen man
och jetzt Spuren gewahr wird. Der *Cargavirasso*
st jetzt nur noch von mittlerer Höhe, in Gestalt
eines sehr abgeplatteten Conoids; und obgleich sein

*) Er steht, nach Condamine's Profilriss, auf
dem nördlichen Fusse des Chimborasso, südwestlich
über Harnbata, und dicht über Mocho, dem Tun-
guragua gegen über, und ist daher vermuthlich kein
anderer Berg, als der in Cavanilles Beschrei-
bung unter dem Nahmen des Bergs Moya vor-
kommt. Und ist dieses der Fall, so wird dadurch
jene ältere Nachricht doppelt interessant. *d. H.*

Gipfel jetzt noch lange nicht die Gränze des ewigen Schnees erreicht, so ist er doch immer beschneit; er allein macht hierin eine auffallende Ausnahme. Andere Berge stürzten nur zum Theil ein, und erhielten dadurch jähe Abstürze. Auf ihren Trümmern standen mehrere unsrer Signale. Ich hatte die Neugierde, einen dieser Berge, (den *Pugnalic*,) zu besteigen, und fand darauf unzählige Risse, die mich zu vieler Vorsicht nöthigten, und ein sehr leichtes Erdreich, (*la terre y étoit d'une extrême légèreté.*) Ganze mit Bäumen bepflanzte Felder lösten sich bei jenem Erdbeben ab, und wurden einige Lieues weit versetzt. Besonders traurig war das Schicksal von Latacunga. Ganze Familien wurden in ihren Häusern verschüttet. Das Erdbeben ereignete sich gegen 1 Uhr Nachts, und nur der erste Stoss verursachte die fürchterliche Verheerung. "

Drangen bei dieser Begebenheit die Schlammströme aus den eingestürzten Bergen hervor, oder fielen sie aus den Wolken herab? Da die Berge um Mitternacht einstürzten, so hat wohl niemand sie aus der Erde herausdringen sehn. Die Regengüsse, die das Wasser dazu hergeben mochten, übersah man vielleicht als etwas alltägliches. Wenigstens kann dieses Ereigniss auf keinen Fall zum Beweise der bezweifelten Thatsache dienen, dass diese Schlammströme wirklich aus den Bergen selbst hervorgedrungen sind. *d. H.*

V.

V.

Von der richtigen Form der Schiffsanker

vom

Vice-Admiral von Chapmann.*)

Man sollte glauben, daſs bei dem schon Jahrtausende hindurch bekannten Gebrauche der Schiffsanker, in ihrer Einrichtung nichts mehr zu verbessern sey, und wirklich findet man auch einige Anker, die an Gestalt und Stärke unverbesserlich sind; aber auf der andern Seite findet man auch mittelmäſsige und schlechte von denselben Meistern. Die Ursache ist in der unzureichenden Kenntniſs, die man bis jetzt vom Baue der Anker hatte, zu suchen. Die schicklichste Gestalt des Ankers muſs durch Theorie bestimmt werden, und diese Theorie war nicht eher möglich, als bis man in der Ausführung einen Anker zur Vollkommenheit gebracht hatte, womit sich Versuche anstellen lieſsen, um das aufzufinden, was ihm die Vollkommenheit gab. Erst dann lieſs sich eine Theorie begründen, die der Ausübung Festigkeit giebt.

*) *Svensk. Vetensk. Academ. nya Handl.*, 1796, 1 Qu. 1. Ausgezogen von Hrn Adjunct Droysen in Greifswald, mit Uebergehung von Vielem, was hauptsächlich nur den Ankerschmidt beim Risse und der Verfertigung des Ankers interessirt.
d. H.

Die Theile eines Ankers, (Fig. 1, Taf. II,) ſind folgende: *AK* der *Ankerſchaft*, *BC* die *Arme*, *CC* die *Spitzen*, *BK* das *Ankerkreuz*, *CL* die *Flanken* oder die *Flügel*, *R* der *Ring*, in dem das Ankertau befeſtigt iſt, *S* der *Stock*, der ſo lang als der ganze Anker iſt und auf der Ebene der Arme ſenkrecht ſteht.

Ehe der Anker fallen ſoll, hängt er wegen des Taues und des hölzernen Ankerſtockes ſenkrecht herab. Im Waſſer leidet er Widerſtand, und kommt aus ſeinem Gleichgewichte; das Kreuz ſinkt auf den Boden, und dieſes Berühren vermindert das Hindernifs, rechtwinklig gegen die Ebene der Arme umzuſchlagen. Auf der andern Seite widerſtehen die Arme dem Grunde und die Seite des Ankerſtocks dem Waſſer; er fällt daher und bleibt wie in Fig. 2 liegen. Hat der Anker dieſe Lage erhalten, und das Schiff treibt vom Anker fort, ſo ſchleppt er mit, bis der Stock mit ſeinem Ende *C* dem Boden ſo ſtark widerſtehet, daſs das Kreuz ſich ein wenig hebt; nun ſchlägt der Anker um, und nimmt die Lage Fig. 3 an. Da aber der Schaft ſelten in die Richtung des Taues fällt, ſo trifft es ſich gewöhnlich, daſs der Anker gleich durch die Kraft des Taues umſchlägt, und die rechte Lage annimmt, ſo daſs der Stock platt auf dem Boden liegt, die Arme ſenkrecht auf dem Boden ſtehen, und die Spitze *C* in dem Grunde befeſtiget iſt. Wenn nun das Schiff in ſeiner Richtung vom Anker forttreibt, ſo ſchnei-

det der Arm immer tiefer ein, und der Schaft nimmt endlich die Lage Fig. 4 an.

Hier entſteht nun die Frage: Was für einen Winkel müſſen die Flügel mit der Oberfläche des Grundes machen, um mit Leichtigkeit einſchneiden, und zugleich den gröſsten Widerſtand gegen das Schiff leiſten zu können, das den Anker nach ſich zu ziehen ſucht? Man ſieht leicht, daſs, wenn der Winkel *ACB*, (Fig. 3,) ſehr ſtumpf iſt, die Arme oder Flügel leicht einſchneiden können, wenn eine Kraft *A* nach der Richtung *CA* wirkt; aber ſie werden in dieſer ſchiefen Richtung auch weniger Widerſtand leiſten. Wenn dagegen *ACB* ſich mehr einem rechten Winkel nähert, ſo werden zwar die Flügel am meiſten widerſtehen, der Anker könnte dann aber nur ſo tief einſchneiden, als dieſes durch ſein Gewicht bewirkt würde, und im leichteſten Boden nur eine Furche ziehen. Man muſs alſo dem Anker eine ſolche Form geben, daſs beide Wirkungen hervorgebracht werden; und hiervon hängt das Wichtigſte der Theorie ab.

BC, (Fig. 5,) ſey eine unendlich dünne Ebene, mit der horizontal eine ganz dünne Stange *AD* verbunden iſt, die mit der Ebene den beſtändigen Winkel *DAC* macht. Man ſetze, die Ebene *BC* werde mittelſt der Stange *AD* in horizontaler Richtung durch ein dichtes Medium, oder eine ſchlüpfrige Materie, wie blauer Thon oder Specklehm, gezogen.

Ueber *AD* als Durchmeſſer beſchreibe man mit dem Halbmeſſer *fD* den Halbkreis *DeA*, verlängere

BC bis *E*, und ziehe *ED*. Wenn nun *AD* die ziehende Kraft ausdrückt, oder den Widerstand, den die unendlich dünne Ebene leiden würde, wenn sie senkrecht auf *AD* stünde; so leidet diese Ebene jetzt keinen andern Widerstand als *DE*, senkrecht gegen dieselbe. Man zerlege die Kraft *DE* in zwei andere, die vertikale *EF*, und die horizontale *DF*; so ist *FE* die Kraft, welche die Ebene senkrecht herabwärts ziehet, und *FD* der directe Widerstand, und die Kraft, welche die Ebene niederzieht, verhält sich zum directen Widerstande gegen dieselbe, wie *FE* : *FD*.

Man nehme nun zwei andere Ebenen *bc* und *GH*, die zusammen in horizontaler Richtung von *A* nach *D* fortbewegt werden sollen, verlängere *bc* bis *e* und *GH* bis *h*, ziehe *De*, *DH*, und von *e* und *h* *ef* und *hg* senkrecht; so verhält sich eben so der directe Widerstand zu der Kraft, die die Ebene niederzieht, für die Ebene *bc*, wie *Df* : *fe*, und für die Ebene *GH*, wie *Dg* : *gh*. Hieraus findet man, dass für die Ebene *BC* der horizontale Widerstand ganz geringe im Vergleiche mit der Kraft *EF* ist. Für die Ebene *bc* sind beide Kräfte beinahe gleich; und für die Ebene *GH* ist der horizontale Widerstand *Dg* sehr gross im Vergleiche mit der Kraft *gh*, welche die Ebene niederzieht, so dass sie in diesem Falle nur mit Schwierigkeit niederwärts einschneiden könnte. Wollte man endlich noch eine Ebene, die senkrecht gegen *AD* stünde, voraussetzen, so würde diese gar nicht einschneiden können.

Wendet man dieſes auf die Ankerflügel an, ſo ſieht man, daſs ihre Neigung gegen den Grund ſo beſchaffen ſeyn muſs, daſs die vertikale Kraft, welche den Flügel niederdrückt, zugleich mit ihrem horizontalen Widerſtande gegen den Boden, zuſammengenommen die möglichſt gröſsten werden müſſen. Es ſey $AD = a$ und $Dg = x$, ſo iſt $gh = \sqrt{(ax - x^2)}$. Nun wird $x + \sqrt{(ax - x^2)}$ ein Maximum ſeyn, wenn $dx + \frac{\frac{1}{2} a dx - x dx}{\sqrt{(ax - x^2)}} = 0$ wird; und alſo wird $\sqrt{(ax - xx)} + \frac{1}{2}a - x = 0$ und $x = \frac{1}{2}a + \sqrt{\frac{1}{8}a^2}$. Durch Logarithmen wird man nun finden, daſs der Winkel $DAH = 67^\circ\ 30'$, *) alſo der Winkel $DAG = 112^\circ\ 30'$ wird; und dieſes iſt der Winkel, den die Flügel mit dem Ankergrunde machen müſſen, um leicht einſchneiden, und den möglichſt gröſsten Widerſtand leiſten zu können.

Hat man ſo den vortheilhafteſten Winkel, den die Flügel mit dem Ankergrunde machen müſſen, gefunden, ſo gebe man dem Anker die Lage, die er von Anfang haben ſollte, daſs AC, (Fig. 6,) den einen Arm, AD den Schaft, CD den Grund, DN die Richtung der Kraft, und ACD den gefundenen

*) Es iſt nämlich $\mathit{ſin.}\ DAh = \frac{Dh}{DA} = \frac{\sqrt{Dg . DA}}{DA} = \sqrt{\frac{Dg}{DA}} = \sqrt{\frac{x}{a}}$, mithin für x den obigen Werth geſetzt $\mathit{ſin.}\ DAh = \sqrt{(\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{8}})} = 0{,}9238 \ldots$, und alſo zu Folge der Sinus-Tafeln $DAh = 67^\circ\ 30'$.
d. H.

Winkel darſtellt. Während ſich nun das Ende des Schaftes, in das der Ring mit dem Taue befeſtigt iſt, von *D* gegen *N* bewegt, ſchneidet der Arm in den Boden, und wenn jenes Ende in *I* gekommen iſt, hat ſich der Flügel von *C* bis *E* eingeſchnitten, ſo daſs der Schaft nun *CI*, und der Winkel *CEI* = *ACD* iſt.

Verlängert man die Linie *CE* bis *H*; ſo iſt der Winkel *ICE* kleiner als der Winkel *IEH*, weswegen das obere Ende des untern Arms, welches ſich nun unter *C* befindet, nicht mehr den verlangten, ſondern einen ſpitzern Winkel mit dem Boden *CD* bildet, wobei der Flügel und der Arm von ſeiner Eigenſchaft, der ziehenden Kraft zu widerſtehen, verlieret. Soll alſo der Anker dieſe Eigenſchaft unverändert beibehalten; ſo muſs er ſo beſchaffen ſeyn, daſs, wenn von *D* gegen alle Punkte des Arms gerade Linien gezogen werden, dieſe immer mit der von *E* gezogenen krummen Linie *EFG* gleiche Winkel machen, und wenn $CEI = 112^\circ\ 30'$ iſt, auch jeder dieſer Winkel eben ſo groſs iſt; eine Eigenſchaft, welche die *logarithmiſche Spirallinie* beſitzt. Dem zu Folge muſs alſo der Arm, um jene beiden Wirkungen hervorzubringen, in einer ſolchen *logarithmiſchen Spirallinie*, deren Mittelpunkt in dem Ende des Schaftes, oder in *I* iſt, gebogen ſeyn; ſo daſs der Winkel, den die Tangente mit jedem nach dem Berührungspunkte gezognen Strahle macht, $112^\circ\ 30'$ beträgt.

Als man in früheren Zeiten eine Theorie über die beste Form der Schiffsanker aufführen wollte, unterredete man sich mit sachkundigen und erfahrnen Seemännern von verschiedenen Nationen, die auf ihren Reisen ihre Aufmerksamkeit auf die bessern und schlechtern Anker gewandt hatten. Die Anker, welche ihren ganzen Beifall erhalten hatten, wurden genau nach Form und Dimensionen gezeichnet und ausgemessen. Von solchen Ankern will ich nur drei erwähnen, einen schwedischen, einen französischen und einen englischen. Bei ihrer Untersuchung fand man, daſs bei dem französischen die Arme in Vergleich des Schafts länger, als bei dem schwedischen, bei dem englischen dagegen kürzer, als bei diesem waren. An dem französischen machten die Arme einen kleinern, bei dem englischen einen gröſsern Winkel mit dem Schafte, als bei dem schwedischen. Diese drei Anker waren also alle von einander verschieden; da sie aber alle drei als vortrefflich erprobt waren, so muſste sich doch etwas auffinden lassen, worin sie übereinstimmten, und worauf ihre Vorzüglichkeit beruhte. Ihr kubischer Inhalt stand beinahe bei allen in demselben Verhältnisse zu einander als ihr Gewicht; doch konnte das ihren Vorzug nicht bestimmen. Man kam endlich auf den Gedanken, daſs der Flügel eine gegebene Lage gegen den Boden haben müsse, zog daher eine Linie vom Ende des Schaftes bis zur Spitze des Ankers, und fand, daſs der Winkel, den die Flügel mit dieser Linie machten, beim schwe-

dischen Anker 112½°, beim französischen 113°, und beim englischen 112 betrug. Da aber der französische Anker mehr gebogen schien, so zog man eine gerade Linie von der Seite des Stocks gegen die Mitte des Flügels, und fand, dass diese Linie mit der innern Seite des Flügels einen Winkel von 112½° beim schwedischen und französischen, beim englischen Anker aber, von 112° machte. Diese Uebereinstimmung gab Anleitung, den Winkel und die Beugung des Flügels zu bestimmen, und die Erfahrung bestätigte hier die Theorie.

Je länger der Arm ist, desto mehr Widerstand leistet der Flügel dem Grunde, weil dieser horizontale Widerstand in Verhältniss mit der Tiefe stehet; und je länger der Schaft in Verhältniss gegen die Länge des Arms ist, desto leichter wird es, die Arme und die Flügel aus dem Grunde zu heben, wenn der Anker gelichtet werden soll. Der Anker muss so eingerichtet werden, dass er diese Zwecke beide im möglichst höchsten Grade erreicht. Es entsteht also die Frage: Was für ein Verhältniss muss CD gegen DB, (Fig. 7,) haben, damit der Anker den grösten Widerstand gegen die horizontale Kraft leiste, und durch die geringste Kraft aus dem Boden gelichtet werden könne? d. h. dass die Kraft DC die möglichst gröste, und die Kraft in K, senkrecht gegen DB, die möglichst kleinste sey.

Dieses läst sich jedoch durch Theorie nicht finden, weil, wenn der Boden aus einer zäheren Masse besteht, der Schaft länger seyn muss, als wenn der

Boden lockerer ift. Im erften Falle dürfen die Arme nicht fo lang, der Schaft aber mufs um fo länger feyn, im zweiten Falle aber umgekehrt. Unterfuchungen und Vergleichungen zeigen, dafs die Arme das befte Verhältnifs in Rückficht der Länge gegen den Schaft haben, wenn, (Fig. 8,) *AC*, das Stück der Spirallinie, in dem Verhältniffe mit dem Schafte *AB* ftehet, dafs, wenn man an der krummen Linie in *C* die Tangente *CT*, und dann die Linie *BC* ziehet, der Winkel *CTB*, den die Tangente mit dem verlängerten Schafte *BT* macht, *doppelt fo grofs ift*, als der Winkel *TBC*, den der Schaft und die Linien *CB* bilden. Nun hat man aus dem Vorhergehenden $BCT = 112° 30'$ gefunden; folglich müffen diefe beiden Winkel zufammengenommen $67° 30'$, alfo BTC $45°$ und TBC $22° 30'$ betragen.

Ehe man aber dem Anker diefe richtige Geftalt geben kann, ift noch zu bemerken, dafs das Ende des Schaftes *B* nicht als der Punkt zu betrachten ift, um welchen der Anker fich wendet, wenn die Flügel einfchneiden follen, fondern dafs diefes eigentlich der Stock ift, (Fig. 3 und 4,) der mit feinem einen Ende auf dem Boden liegt, oder der Punkt *I*, (Fig. 8.) Da es fchwer ift, eine Spirallinie zu zeichnen, und auch hier fo aufserordentlich grofse Genauigkeit nicht weiter erfordert wird, als fo weit der Flügel reicht; fo kann man, ohne einen merklichen Fehler zu begehen, in der Ausübung

eine Kreislinie auf folgende Weiſe bilden. Man nehme $DE = DC$, ziehe von C durch E, CF, und von B, dem Ende des Schaftes, *) FI perpendiculär auf BC; ſo iſt I der Mittelpunkt der Spirallinie, um den ſich der Anker drehen ſoll. Beſchreibt man dann aus C, (F?) mit dem Halbmeſſer FC den Bogen CA; ſo iſt dieſer Bogen die Beugung, die der Arm haben muſs, und kann als ein Stück einer Spirallinie angeſehen werden, deren Mittelpunkt in I wäre. AB iſt alsdann die Länge des Schaftes, AC die Länge des Arms, nach dem durch Erfahrung beſtätig en beſten Verhältniſſe.

So hätte man theoretiſch den Winkel gefunden, den die Flügel mit dem Ankergrunde machen müſſen, ihre Beugung und das Verhältniſs der Längen des Schafts und der Flügel. Doch kann dieſes letztere nicht als Theorie, ſondern nur als eine auf lange Erfahrung gegründete und durch die Ausübung beſtätigte Methode angeſehen werden.

Zuletzt handelt Chapmann noch von der Beſtimmung der einzelnen Theile des Ankers unter der Vorausſetzung, der Flächeninhalt des Flügels werde gefunden, wenn man deſſen Breite mit der Länge multipliciret, und die Kraft verſchiedner Anker verhalte ſich wie der Flächeninhalt der Flügel, multiplicirt mit ihrer Tiefe unter der Oberfläche

*) Hier ſcheint ausgelaſſen zu ſeyn: *BF ſenkrecht auf CF, und von F* d. H.

des Bodens, da dann die Breite des Flügels als Grundmaaſs für alle Theile des Ankers gebraucht werden kann. Doch iſt hierbei zu bemerken, daſs man dem Flügel, des beſſern Ausſehens wegen, gern die paraboliſche Geſtalt giebt, und daſs ſie daher bei gleicher Länge und Breite nicht allemahl gleiche Oberfläche haben, weil ſie bald mehr, bald weniger gebogen ſind.

Iſt die Breite des Flügels = 1, ſo muſs *Co*, (Fig. 7.) = 2, *CL* = 1,333 und *KP* = 0,37 werden. Ferner die Entfernung der Peripherie des Lochs, wodurch der Ring geht, vom Ende des Schaftes = 0,15, der Durchmeſſer dieſes Lochs = 0,15, *ab* = 0,32, *cd* = 0,23, und *Lg* = 0,25. *PB* wird durch den Winkel beſtimmt = 6,39; u. ſ. w.

Hat man ſo dem Anker ſeine Theile nach dem gehörigen Verhältniſſe gegeben, ſo muſs auch der *Ankerſtock* beſtimmt werden. Gemeiniglich nimmt man an, daſs er gleiche Länge mit dem Ankerſchafte zuſammt dem Ringe haben müſſe, und daher trifft es ſich, daſs, wenn der Schaft kurz und die Arme länger als gewöhnlich ſind, der Stock zu kurz wird, ſo daſs der Anker ſich ſchwer in den Grund befeſtigen kann. Da der Schwerpunkt, wenn der Anker in der Lage wie Fig. 2 liegt, unten (doch in Verhältniſs der halben Höhe des Ankerſtockes *BC* gehoben) iſt, und bei Umdrehung des Ankers in die Lage Fig. 3 der Schwerpunkt *D* ohnedies in Verhältniſs der Länge des Armes *DC* ſteigen müſste; ſo

mufs der Stock um fo länger werden, je länger der Arm ift, und feine fchicklichfte Länge fcheint $1\frac{3}{4}$ der Entfernung der beiden Spitzen von einander zu feyn.

Hat der Anker diefe Verhältniffe, und ift die Breite des Flügels $= m$, fo ift der kubifche Inhalt des Ankers $\frac{2}{3} m^3$ Kubikfufs. Wiegt nun 1 Kubikfufs Eifen 475 Pfund; fo ift das Gewicht des Ankers $P = 475 \cdot \frac{2}{3} m^3$ oder $P = 317\ m^3$, und die Breite des Flügels $m = \sqrt[3]{\frac{P}{317}}$. So berechnet nun Chapmann in einer Tabelle die Breite der Flügel für alle Anker von 11000 bis 2000 Pfund, und danach das Verhältnifs ihrer übrigen Theile.

Schliefslich wird noch die Gröfse der Anker für Schiffe von ungleicher Gröfse beftimmt. Zwei Elemente wirken gegen das Schiff: das *Waffer* mittelft der *Wellen* gegen den Schiffskörper, und der *Wind* gegen deffen Obergeftell, Maften und Tauwerk. Die allgemeine Bewegung der Wellen ift die, dafs die Windfeite in einem fteten Niederfinken, die entgegengefetzte Seite aber in einem fteten Auffteigen begriffen ift. Hat das Schiff ein bedeutendes Gewicht, das gehoben werden foll, fo wird dazu längere Zeit erfordert, und die Wogen fteigen daher längere Zeit, als bei einem kleinen Schiffe, in die Höhe. Da die Wellen gleichförmig find, fo kann diefes Steigen fo angefehen werden, als ftehe es im Verhältnifs mit der Breite des Schiffes. Man

kann daher annehmen, wie auch bei allen seefahrenden Nationen Gebrauch ist, daſs die Wogen am Schiffe einen Widerstand leiden, der dem Quadrate der Breite des Schiffes proportional ist, und man giebt daher das Gewicht des Ankers nach Verhältniſs des Quadrats der Breite des Schiffes an. Da die Länge des Mastes und der Segelstangen, ungefähr der Breite des Schiffes gleich ist, und die Dicke in Proportion mit der Länge stehet, und eben das vom Tauwerke gilt; so ist der Widerstand, den der *Wind* von allem diesem erleidet, ebenfalls wie das Quadrat der Breite des Schiffes zu betrachten. So entspräche denn der Widerstand sowohl gegen die Wirkung des Windes, als die der Wellen dem Quadrate der Breite des Schiffes, und dem zufolge müſste die Kraft des Ankers das Schiff fest zu halten in dem nämlichen Verhältnisse stehen. Nun ist die Kraft des Ankers dem Flächeninhalte des Flügels, multiplicirt mit dessen Tiefe unter dem Boden gleich, und dieses Produkt ist bei gleichförmigen Ankern dem kubischen Inhalte, dieser aber dem Gewichte proportional. Folglich muſs auch das Gewicht des Ankers mit dem Quadrate der Breite des Schiffes in Verhältniſs stehen. Einigen Unterschied machen aber doch die Schiffe nach ihren verschiedenen Klassen. So erfordert ein Dreidecker von Linienschiffen schwerere Anker als ein Zweidecker, wegen des über dem Wasser erhabenen Theiles; eine Fregatte, wegen kleineren Ueberbaues, leichtere Anker als Zweidecker; und kleine Fahrzeuge, die niedrige Takelage

und nicht so viele Stangen haben, nicht so schwere Anker, als in Verhältniss der Breite Fregatten.

Eine Nation hat auch nicht so schwere Anker, als die andere für gleich grosse Schiffe. Vor ungefähr 42 Jahren waren folgende Verhältnisse üblich: Wenn man die Breite des Schiffs quadrirte, kamen für den gröfsten Anker

eines	auf jeden Quadratfuſs			
	in	in	in	
Dreideckers	Schweden	Dänemark	England	
von Linienschiffen	2,95	3,4	3,5	Pfund
Zweideckers	2,51	2,9	3,28	
einer Fregatte	2,36	2,4	3,24	

Die Ungleichheit des Fahrwassers und des Ankergrundes bestimmt ebenfalls die Gröfse der Anker. Um im Sturme auf offenem Meere vor Anker zu liegen, oder da, wo Ebbe und Fluth ist, werden gröfsere Anker erfordert, als im Hafen, und da, wo keine Ebbe und Fluth ist. Dem zufolge hat man immer die Gröfse der Anker vermehrt. In England ist seit der erwähnten Zeit den Ankern deswegen viel zugelegt worden, und in Schweden hat ein Zweidecker nun 3, ja $3\frac{1}{4}$ Pfund für jeden Quadratfuſs Aufsenkant, und es würde ohne Zweifel besser seyn, wenn man das Gewicht bis $3\frac{1}{3}$ vermehrte. Für schwedische Kriegsschiffe müfsten dem Dreidecker $3\frac{1}{2}$, dem Zweidecker $3\frac{1}{3}$, der Fregatte $3\frac{1}{6}$ Pfund auf den Quadratfuſs gegeben werden.

In der Ostsee sind die Wellen nicht gros, aber kurz und brechend, so dafs ein grosses Schiff nicht

durch eine neue Welle gehoben werden kann. Sie schlagen daher höher und gewaltsamer an den Bauch des Schiffes an. In grossen Meeren sind die Wellen wohl höher, aber länger, und folgen in längeren Abständen, daher das Schiff mit einer Welle niedersinken, und wenn die andere kömmt, sich langsam aufrichten kann; dieses Umstandes wegen sollten die Anker der schwedischen Kriegsflotte durchaus nicht von geringerer Schwere seyn.

VI.

BESCHREIBUNG

der hydrostatischen Lampe des Herr

PETER KEIR

von

WILL. NICHOLSON. *)

Zu einer guten Lampe wird erfordert, dafs d Docht stets mit einer gleichen Oehlmenge verseh sey, und dafs so wenig Licht als möglich von d Theilen der Lampe aufgefangen werde. Beides schwer mit einander zu vereinigen. Wird der Oel behälter zur Verminderung des Schattens lang u dünn gemacht, so sinkt die Oberfläche des Oel in dem engen Gefäfse gar bald bis über die Grenz der Anziehung in den Haarröhrchen des brennend Dochts hinab, so dafs dieser nicht Oehl genug me zur Nahrung erhält; das Licht nimmt ab und ve lischt endlich ganz. Ein weiter Oehlbehälter hi zwar diesem Uebel ab, aber er verursacht dafür e nen grofsen Schatten, und fängt das vortheilhafte Licht auf.

Diesen Uebeln vorzubeugen, hat man mehre Einrichtungen ersonnen, unter denen das umg stürzte Oehlgefäfs, (das man in England *Founta* nennt

*) Aus Nicholson's *Journ. of natur. philos., Vol.* p. 467.

nennt,) für die beste gehalten wird. Zwar wirft dieses Gefäſs, worin das Oehl durch den Luftdruck getragen wird, auch einen Schatten; allein macht man nur die Tille der Lampe, durch die der Docht geht, gehörig lang, so steht es weit von der Flamme, wodurch der Schatten des Gefäſses beträchtlich verkleinert wird. Diese Einrichtung hat aber das Unangenehme, daſs, wenn die Luft im Behälter allmählig erwärmt wird, sie sich ausdehnt, und auf das darunter stehende Oehl einen Druck äuſsert, der das Oehl zur Tille hinauspreſst und Unreinlichkeiten verursacht.

Des berühmten Robert Hooke's *Lampe mit einem Schwimmer*, von der man eine Beschreibung in Birch's *History of the Royal Society* findet, scheint erdacht zu seyn, um diesem Uebel zuvorzukommen. Sie besteht aus einem Oehlgefäſse in der Gestalt einer Halbkugel, mit einer Tille an dem einen Rande. Eine Halbkugel, welche die Höhlung des Gefäſses beinahe ausfüllt, und deren specifische Schwere genau halb so groſs als die des Oehls gemacht ist, hängt an einer horizontalen Achse, um welche sie sich frei bewegen kann. Wird in die Tille Oehl gegossen, so schwimmt sie in die Höhe, wobei ihre Bewegung durch die horizontale Achse regulirt wird, und stets die beiden artigen Umstände statt haben, daſs der über das Gefäſs herausragende Theil des Schwimmers gleiches Volumen mit dem Oehle im Gefäſse hat, und daſs in diesem das Oehl, es sey viel oder wenig, immer bis auf

einerlei Höhe ſteht, wovon der Leſer leicht d
Grund finden wird. Dieſe ſinnreiche Hookſche La
pe iſt aber, doch nichts weiter als eine Verbeſ
rung der gewöhnlichen Schüſſel-Lampe, welc
nur nach oben Licht verbreitet, und alſo nur ei
halbe Erleuchtung gewährt.

Herr Keir zu *Kentiſh Town* erfand 1787 ei
Lampe, über die er ein Patent erhielt, und welc
die Aufgabe der gröſsten Erleuchtung beim geri
ſten Sinken des Oehls, weit glücklicher löſt. I
mahls erregte indeſs die Argandſche Lam
ſo viel Auffehn, daſs jene darüber wenig bekan
wurde. Ich zweifle daher nicht, daſs eine I
ſchreibung derſelben dem Publiko angenehm ſe
werde.

Fig. 9, Taf. II, ſtellt ihre äuſsere Geſtalt, u
Fig. 10 ihre innere Einrichtung vor. Der Umfa
des ganzen Gefäſses iſt, wie man ſieht, überall
ringe; das Licht kann ſich alſo ringsum ſo frei
bei einem Wachslichte verbreiten. Das Innere
durch die Scheidewände *F* und *C* in mehrere A
theilungen getheilt. Der Raum *AA* über *F* ſte
in freier Verbindung mit der Atmoſphäre, der Rau
BB, unter *C*, iſt verſchloſſen. Beide verbindet r
einander die Röhre *FG*, welche faſt bis an den B
den des letztern Gefäſses hinabgeht. Eine zwe
Röhre *CD* ſteigt von *BB* über den Raum *AA* h
auf, ohne mit ihm beim Durchgehn in Verbindu
zu ſeyn; der obere Theil dieſer Röhre iſt ſo we

dafs man hier einen Docht mit dem Argandfchen oder einem andern Apparate einfetzen kann.

Zuerft giefst man bei *E* eine beftimmte Quantität Salzauflöfung oder Mutterlauge in die Röhre, bis der Raum *BB* ganz damit gefüllt ift. Dann wird eine gleiche Quantität Oehl nachgegoffen, welches, als die fpecififch leichtere Flüffigkeit, zwar oben bleibt, fo wie es aber anfteigt, die Salzauflöfung in die Röhre *FG* und zuletzt in den Raum *AA*, treibt. Der Salzauflöfung giebt man durch Verdünnung eine folche fpecififche Schwere, dafs eine Säule *AG* derfelben der Oehlfäule *EG* das Gleichgewicht halte, indem beide im umgekehrten Verhältniffe der fpecififchen Schweren diefer Flüffigkeiten ftehn. Diefes Verhältnifs ift gewöhnlich ungefähr wie 3 zu 4. Wenn ein Theil des Oehls bei *E* durchs Verbrennen oder auf eine andere Art verloren geht, fo erfolgt, nach den Gefetzen des Gleichgewichts, ein Niederfinken der fchweren Flüffigkeit in *AA*. Das correfpondirende Fallen des Oehls bei *E* beträgt $\frac{4}{3}$ des der Salzauflöfung. Giebt man indefs den Gefäfsen *AA* und *BB* einen beträchtlichen Umfang, fo wird das Sinken in *AA*, mithin auch das Sinken des Oehls bei *E*, fehr wenig merklich. Eben fo kann man beim Baue der Lampe die Flamme nach Willkühr höher oder niedriger über *A* bringen.

Bei der Behandlung der Lampe kann zuweilen etwas Oehl oder Dochtfchnuppe auf die Salzauflöfung in *AA* fallen. Bis auf einen gewiffen Grad kann dies gute Dienfte leiften, weil eine Oehlbedeckung

das Verdünsten der Flüssigkeit verhindert. Uebrigens läſst sich dieses Uebel leicht wieder heben, wenn man die Lampe in ein Becken ausgieſst, die Flüssigkeiten, die sich von selbst scheiden, mit einem Heber von einander trennt, und sie wieder gehörig einfüllt.

Die guten Eigenschaften dieser Lampe sind also folgende:

1. Daſs man jeden beliebigen Docht-Apparat in ihr anbringen kann;
2. daſs die volle Erleuchtung des Lichts nirgends verhindert wird;
3. daſs das Oehl nicht überlaufen kann, weil es durch die Schwere einer unelastischen Flüssigkeit, nie über die bestimmte Höhe erhoben werden kann.

VII.

EMMERT *über die Wirkung einiger unverbrennlichen Stoffe auf die atmosphärische Luft.* *)

Herr D. Emmert wurde zu diesen Versuchen durch die Entdeckung Alex. von Humboldt's, dass die reinen Erden das Sauerstoffgas zersetzen, (*Annal.*, I, 501,) veranlasst. Er wünschte zu wissen, ob dasselbe auch mit den Alkalien und andern unverbrennlichen Stoffen der Fall sey, und fing seine Versuche zuerst mit atmosphärischer Luft an, die er durch Kalkmilch von aller Kohlensäure reinigte, und von der sich im Fontanaischen Eudiometer 100 Theile mit eben so viel Salpetergas vermischt, auf 150 Theile verminderten. Von allen Stoffen, deren Einwirkung er diese atmosphärische Luft aussetzte, wurde gleich viel, (7 Drachmen,) mit Wasser zur Consistenz eines weichen Teigs gebracht, dieser in einer Glasschale in einen Kreis ausgedehnt, der ungefähr 2 Zoll im Durchmesser hatte, und die Schale unter gleich grosse mit jener atmosphärischen Luft gefüllte Gläser gesetzt, welche er mit Wasser sperrte, das so lange an der Luft gestanden hatte, bis es

*) *Dissertatio inaug. medica de incombustibilium nonnullorum vi in Aërem atmosphaericum*, *auct.* Aug. Godofr. Ferd. Emmert. Tubingae 1800. 24 S. 8.

keine Luft mehr verſchluckte. In dieſen Gläſern ließs er die Stoffe, die bis auf einige wenige, unerwärmt hinein geſetzt waren, 8 Tage lang ſtehn; doch war, wie er bemerkt, die Oberfläche der Stoffe, die er in Berührung mit der Luft brachte, vielleicht nicht groſs genug, und deshalb ſeine Reihe von Verſuchen nicht ganz tadelsfrei. Die ganze Zeit über war das Wetter heiter, das Thermometer ſtand gewöhnlich Mittags auf 18° R., das Barometer einige Linien über 27 Zoll. Folgendes ſind die Reſultate ſeiner Verſuche:

1. Der *Humus* abſorbirte $2^{c.z.}$ Sauerſtoffgas; *gelber Eiſenkalk* $3^{c.z.}$; *Thon*, durch halbkohlenſaures Kali aus dem Alaun niedergeſchlagen, $3^{c.z.}$ Luft, beſtehend aus $2,^{c.z.}9715$ Sauerſtoff- und $0,^{c.z.}0285$ Stickgas; *ätzende Kalkerde* $2^{c.z.}$ atmoſphäriſche Luft; *Kreide* $1^{c.z.}$, war ſie aber zuvor erwärmt worden, und vor dem Eintragen in das Gefäſs wieder erkaltet, $2^{c.z.}$; *gebrannte Kalkerde* $1\frac{3}{4}^{c.z.}$; *kohlenſaure Talkerde* $1\frac{2}{3}^{c.z.}$; *gebrannter Gyps*, wenn er zuvor erwärmt wurde, $1^{c.z.}$; *ätzendes Kali* mit einigem Eiſen verbunden $3^{c.z.}$; und *halbkohlenſaures Kali* $1\frac{3}{4}^{c.z.}$ atmoſphäriſche Luft.

2. Alle dieſe Stoffe ändern ihr äuſseres Anſehen dabei nicht. Sie äuſsern jene Wirkungen auf die atmoſphäriſche Luft *nur angefeuchtet*; ſelbſt die Menge des Waſſers hat Einfluſs auf die Menge der abſorbirten Luft, (Kreide, einige Linien hoch mit Waſſer übergoſſen, abſorbirte $2^{c.z.}$, alſo mehr als beim

blofsen Anfeuchten; wurde allzuviel Waffer darüber gegoffen, fo abforbirte fie keine Luft.)

3. Nicht blofs die Verbindung mit Waffer, auch die Verbindung diefer Stoffe mit *Säuren* verfchluckt Luft. Eine Unze Talkerde mit zwei Unzen falziger Säure verbunden, abforbirte einen Kubikzoll Luft, und auch falpeterfaures Kali und Kalkerde nahmen einige Luft auf.

In einer je gröfsern Oberfläche der abforbirende Stoff und die Luft fich berühren, defto ftärker ift auch die Luft-Abforption. Die *Kälte* vermindert fie, eine fehr ftarke *Hitze*, oder vielmehr das *Licht*, vermindert fie ebenfalls.

5. Dem *Lichte* ausgefetzt verfchluckte die Kalkerde nur fehr wenig Luft, und wenn die Stoffe viel Luft verfchluckt haben, fo fcheidet fich diefe wieder ab, wenn die Stoffe dem Lichte ausgefetzt werden.

6. Die Elafticität der Atmofphäre und ihr electrifcher Zuftand fchienen auf diefes Verfchlucken keinen Einflufs zu haben.

7. Wurden die Stoffe durch Erwärmung getrocknet, fo abforbirten fie nachher von neuem. Vermifchungen von mehreren wirkten nicht ftärker als jeder einzelne.

8. *Erden*, *halbkohlenfaures Kali*, *Eifenkalk* und *rother Bleikalk* abforbirten fowohl Sauerftoffgas, als auch das faft ganz *reine Stickgas*. Die *brennbare Luft* wurde nur von *Thon-* und *ätzender Kalkerde* abforbirt.

9. In der Geschwindigkeit der Wirkung über trafen der *Humus* und *Eisenkalk* alle übrigen; dann kam *Thon*, dann ätzende *Kalkerde*; sie absorbiren 14 Tage und länger.

Die Uebereinstimmung der Wirkungen dieser Stoffe mit der Wirkung der *Kohle* auf die Luftarten ist nicht zu verkennen.*) Von den Bemerkungen des Herrn von Humboldt unterscheidet sich das Resultat dieser Versuche, besonders durch die wahrgenommene Absorption des Stickgas und Wasserstoffgas durch die einfachen Erden. Gewiss ist es, dass sich dadurch noch glücklicher, als nach den Humboldtschen Erfahrungen allein, der Nutzen der Brache, die Bildung der Salpetersäure ohne Hinzukommen organischer Stoffe, die Wirkung feuchter Orte auf die Luft und manche andere Erscheinung erklären würden. Doch muss man nicht aus der Acht lassen, dass diese Versuche erst öfter und mit grösserm und ausgewählterem Apparate wiederholt werden müssen, ehe man auf die Resultate derselben, als auf ausgemachte Thatsachen, bauen darf.

*) *Annalen der Physik*, III, 488. Vergleiche des Dr. Rouppes eigne vorläufige Nachricht über diese Versuche und van Mons Bemerkungen darüber in Scherer's *Journ. d. Chemie*, B. 3, S. 300 und 724, auch in Crell's *chemischen Annalen.*

VIII.

NACHRICHT
von einigen merkwürdigen Verſuchen Davy's.

(Aus einem Briefe Humphry Davy's an Will. Nicholſon. *)

1. *Verſuche mit oxydirtem Stickgas.*

Seit der Entdeckung, die ich im April 1799 über die Athembarkeit und die auſserordentlichen Wirkungen des *oxydirten Stickgas*, (Prieſtley's dephlogiſtiſirtes Salpetergas, **) machte, habe ich einen groſsen Theil meiner Zeit auf Verſuche über die Eigenthümlichkeiten und die Zuſammenſetzung dieſes Gas und über die Wirkungen deſſelben auf lebende Weſen verwandt. Einige Reſultate aus dieſen Verſuchen hat Dr. Beddoes in einem Schriftchen bekannt gemacht; ***) nicht aber die Art, wie

*) Nicholſon's *Journ. of nat. phil.*, Vol. 3, p. 515. Davy iſt Oberaufſeher, (*Superintendent,*) des von dem bekannten Briſtoler Arzte Beddoes zu *Briſtol* errichteten mediciniſch-pneumatiſchen Inſtituts, und arbeitet vereint mit Beddoes an der Begründung und Verbreitung der pneumatiſchen Medicin. *d. H.*

**) Vergl. *Ann. der Phyſik*, II, 483. *d. H.*

***) Dr. Beddoes *Notice of ſome Obſervations made at the Medical Pneumatic Inſtitution, Briſtol*

ich dieſes Gas zubereite, um es zum Einathmen tauglich zu machen. Um gefährlichen Verſuchen vorzubeugen, glaube ich dieſes in Ihrem Journale dem Publiko vorläufig mittheilen zu müſſen.

Ich ſetze vollkommen neutraliſirtes und möglichſt trocknes ſalpeterſaures Ammoniak einer Hitze aus, die nicht unter 310°, und nicht über 400° Fahrenheit, betragen muſs. In dieſer Temperatur zerſetzt es ſich in Waſſer und in oxydirtes Stickgas, welches ich lieber *Nitröſes Oxyd*, (*nitrous oxyd*,) nennen möchte. *) Das Gas muſs man durch Waſſer gehn, und wenigſtens 1½ Stunden damit in Berührung laſſen, ehe man es einzuathmen verſucht. Eine hinlängliche Probe der Reinheit iſt, wenn Schwefel darin mit einer lebhaft-roſenrothen Flamme brennt. Bei den Verſuchen muſs es mit demſelben Waſſer geſperrt werden, durch das man es hat durchgehn laſſen. Ein Pfund trocknes ſalpeterſaures Ammo-

1799, welche in unſern mediciniſchen Zeitſchriften ſchon überſetzt iſt. Die umſtändliche Nachricht von allen Verſuchen ſollte in einem neuen periodiſchen Werke: *Reſearches concerning Nature and Man*, erſcheinen. *d. H.*

*) Berthollet hat dieſe Zerſetzung entdeckt. In einer Temperatur über 500°, entwickeln ſich, wie ich gefunden habe, Salpetergas und *Nitrogène*, (Stickgas?) zugleich mit dem oxydirten Stickgas. Sobald ſich ein Leuchten in der Retorte zeigt, iſt mehr oder weniger von beiden Stoffen mit darin vorhanden. *Davy.*

niak giebt bei gehöriger Zerſetzung etwas über 4 Kubikfuſs Luft.

Eine andere Methode, wie ich gleichfalls das oxydirte Stickgas in groſser Reinheit erhalten habe, iſt, wenn ich Salpetergas der Einwirkung von trocknem ſchweflig-ſaurem Kali, (*ſulphite of potaſh,*) ausſetzte. Ein Theil Salpetergas gab, auf dieſe Art zerſetzt, beinahe 0,5 oxydirtes Stickgas. — Bei dem Auflöſen der Metalle in verdünnter Salpeterſäure, erhält man dieſes Gas nie hinlänglich rein zum Einathmen, und die Zerſetzung des Salpetergas durch Schwefelleber, (*ſulphures,*) durch angefeuchtetes Eiſen u. ſ. w., geht zu langſam vor ſich, als daſs man ſie mit Vortheil brauchen könnte.

Meine Unterſuchung über die Natur und die Eigenſchaften des oxydirten Stickgas und über die damit verwandten Gasarten wird enthalten: 1. Verſuche über die *Erzeugung des oxydirten Stickgas*, durch die Zerſetzung der Salpeterſäure und des Salpetergas auf verſchiedenen Wegen, und eine *Analyſe* deſſelben, und der verwandten Stoffe. — 2. Verſuche über die Wirkung dieſes Gas auf verſchiedene unverbrennliche Stoffe, über das *Verbrennen* der Kohle, des Schwefels, Eiſens, Phosphors und des Hydrogens in oxydirtem Stickgas; über die Zerlegung deſſelben durch die zuſammengeſetzten verbrennlichen Körper, etc. — 3. Verſuche über die Abſorption dieſes Gas beim *Einathmen*, nebſt einer allgemeinen Unterſuchung dieſes Prozeſſes und der Veränderungen, die er in verſchiedenen Gas-

arten hervorbringt. — 4. Erfahrungen über die *Wirkungen* des eingeathmeten oxydirten Stickgas, aus eigenhändigen Auffätzen der Perfonen, die es eingeathmet hatten. Täglich erhalten wir neue Beweife von deffen heilfamer Kraft. Seitdem Dr. Beddoes *Notice* erfchienen ift, haben es eine grofse Anzahl Perfonen eingeathmet; alle wurden davon afficirt, die meiften fehr angenehm. *) Wir ha-

*) Dr. Beddoes befchreibt die Wirkungen des Einathmens einer gröfsern Menge des reinen oxydirten Stickgas auf Davy, der die erften Verfuche an fich felbft wagte, wie folgt: „Der Anblick war aufserordentlich. Nach den erften Augenblicken von Erftaunen, folgte der unverkennbarfte Ausdruck des gröfsten Entzückens, (*of the moft extatic pleafure,*) und Bewegungen, Mienen und Töne, wie fie bei jemand feyn würden, der fich ganz feinen Gefühlen bei einem luftigen und überrafchenden Schaufpiele überliefse. Es folgte darauf weder Erfchöpfung, noch Erfchlaffung, noch irgend ein unangenehmes Gefühl. Davy wiederhohlte diefen Verfuch häufig und faft immer unter höchft angenehmen Gefühlen, und ftarken Muskelbewegungen, ohne darauf Schwäche zu fpüren." — Gerade das war bei den meiften der Fall, die nachher diefe Gasart einathmeten, auch bei Beddoes felbft, der dadurch in unbefchreiblich angenehme Empfindungen verfetzt, und gleichfam in guter Laune gebadet wurde, und der meint, das pneumatifche Inftitut fey durch diefe Entdeckung gar fehr berechtigt, auf den Preis Anfpruch zu machen, der vor Zeiten einmahl auf die Erfindung eines ganz neuen Vergnügens ausgefetzt war. *d. H.*

ben es zwar bis jetzt bei weiter keiner Krankheit als bei Schlagflüſſen und Lähmungen angewendet: da es aber dem Körper zwei für das Leben ſo weſentliche Principe, als das Oxygène und Nitrogène ſind, darreicht, und die Lebenskraft vermehrt, ohne ſie zu ſtark anzugreifen und zu erſchöpfen; ſo kann man mit Recht hoffen, daſs es auch in andern Krankheiten, die von Schwäche herrühren, gute Dienſte leiſten werde.

2. *Lichterzeugung beim Reiben unter Waſſer und in mephitiſchen Gasarten.*

Der Verſuch, den ich über das *Feuerſchlagen des Feuerſteins mit Stahl im luftleeren Raume* und *in kohlenſaurem Gas*, in meinem *Eſſay on Heat and Light* *) bekannt gemacht habe, weicht in ſeinen Reſultaten ſehr von dem ab, den, eine lange Zeit vorher, der ſcharfſinnige Hawksbee anſtellte. **) Durch oftmahlige Wiederhohlung des Verſuches unter abgeänderten Umſtänden, habe ich nun die Urſache dieſer Abweichung entdeckt. Wenn das Feuerſchloſs im kohlenſauren Gas oder im Waſſer

*) In den *Contributions to phyſical and medical knowledge, principally from the Weſt of England, collected by* Thom. Beddoes, Briſtol 1799, p. 1 — 147, 8. *D.*

**) *Philoſ. Transact.*, No. 24, und in Hawksbee's *Phyſico - mechanical Experim.*, Edit. 2, London 1719, 8., pag. 26. *D.*

Kalk und die *fchwefelfaure Strontion-* und *Schwererde*, phosphorefcirten in keiner Temperatur. Der *Kalkfpath*, der einen Theil feiner Kohlenfäure verlohren hatte, und der *Gyps* leuchteten jetzt beinahe fo wie vorher. Das Phosphorefciren des *Glafes* und des *Feuerfteins* war kaum merklich.

Zwei Stücke des *calcinirten Flufsfpaths* wurden nun an einander gerieben, und zeigten jetzt wieder fo viel Licht, wie vorher. Der *phosphorfaure Kalk*, der *Kalkfpath* und der *Gyps* hatten ihre Feftigkeit verlohren, fo dafs fich ihre Stücke nicht mit der erforderlichen Gewalt an einander fchlagen liefsen. Die *fchwefelfaure Strontion-* und *Schwererde*, das *Glas* und der *Kiefel* zeigten jetzt auch beim Reiben daffelbe Licht, wie zuvor.

Ich fand, dafs alle diefe Körper *Nicht-Leiter des electrifchen Fluidi* waren. Ein grofser *Quarz-Kryftall* mit Wolle gerieben, wird ftark electrifch. *Flufsfpath* wurde durchs Erwärmen und ftarkes Reiben auch electrifch. Um indefs auf eine noch befriedigendere Art zu entfcheiden, ob das durchs Reiben zweier Nichtleiter der Electricität entftehende Licht, electrifch ift, rieb ich zwei Glascylinder fo gegen einander, dafs fich Licht zeigte, und dabei einer mit einer Leidner Flafche in Berührung kam. Nach mehrmahligem Aneinanderreiben war die Flafche fo geladen, dafs fie bei der Entladung mittelft eines Leiters einen kleinen Funken gab.

Zwei

Zwei Stücke *Schwefelkies*, die sehr spröde und so hart waren, dass sie Glas ritzten, brachten durchs Aneinanderschlagen in der atmosphärischen Luft eine sehr grosse Menge Licht hervor, unter Wasser aber auch nicht den geringsten Lichtschein. Dieser Körper ist ein guter Leiter des electrischen Fluidi. Sollten aber diese Thatsachen nicht beweisen, dass das Licht, das sich beim Reiben der Körper im Wasser, oder in nicht-athembaren Gasarten zeigt, *electrisch* ist? und dass es durch die schnelle Mittheilung der Electricität, welche durch das Aneinanderreiben zweier nicht-leitenden Oberflächen erregt ist, an einen leitenden Körper, erzeugt wird? Und lässt sich daraus, dass das *Eisen* in einer zum Athmen unfähigen Luft bis zu dem Grade erhitzt werden kann, in welchem es das Sauerstoffgas zersetzt, ohne darin leuchtend zu werden, und dass die *Schwefelkiese* unter Wasser nicht leuchten, nicht mit Wahrscheinlichkeit vermuthen, dass das Licht mittelst hoher Temperaturen nur zufälliger Weise, nicht aber nothwendig hervorgebracht wird?

Die Zulassung solcher Beweise würde für meine Theorie von den Verbindungen des Lichts sehr günstig seyn. Allein ich habe die Erfahrung gemacht, dass sich Körper ohne Lichtschein zerlegen liessen, von denen ich annahm, dass sie Licht enthielten. Bis ich durch neue Versuche hierin aufs Reine kommen werde, bitte ich mich selbst als einen Skeptiker in Absicht meiner eignen *allgemeinen Theorie*

des Lichts zu betrachten. Ich werde mich daher wieder der gewöhnlichen Nomenclatur bedienen, *) nur mit der Ausnahme, daſs ich das Azote, mit Pearſon und Chaptal, *Nitrogène*, **) und das ſogenannte oxydirte Stickgas *nitrous oxyde* ***) nenne. Denn es iſt doch allzu unſchicklich, einen Grundſtoff, der, wenn er nach meinen Verſuchen in einer ſeiner Verbindungen vom Blute der Venen abſorbirt wird, die Lebenskraft erhöht, *Azote* zu nennen; und die den zweiten Stoff oxydirtes Stickgas nannten, kannten noch nicht deſſen Eigenſchaften.

3. *Zerſetzung ammoniakaliſcher Salze.*

Vor einigen Monaten habe ich viele Verſuche über die Zuſammenſetzung, Analyſe und Zerlegung

*) Davy hatte auf ſeine Theorie des Lichts und der Wärme ſich ſtützend, in der oben angeführten Abhandlung, eine neue chemiſche Nomenclatur entworfen; ein Beweis mehr, wie wenig rathſam es iſt, die nun einmahl angenommene und allgemein verſtandene Nomenclatur der franzöſiſchen Chemiſten, zu Folge vermeintlicher neuer Entdeckungen, umzuwerfen. *d. H.*

**) Oder, mit Hermbſtädt: *ſalpeterzeugender Stoff.* *d. H.*

***) Da man aus dieſem Namen nicht ſieht, daſs es ein Gas iſt, ſo dünkt mir der ältere Name ſchicklicher zu ſeyn; auch bedeuten Davy's Gründe gegen die gebräuchlichen Namen nicht viel. *d. H.*

der Ammoniak - Salze angestellt, welche mich zu sonderbaren und interessanten Resultaten geführt haben. Hier will ich nur, als praktisch nützlich, die *Zersetzung des kohlensauren* und des *schwefelsauren Ammoniaks* anführen. Das *kohlensaure Ammoniak* verändert seine Zusammensetzung mit jedem Wechsel seiner Temperatur: wenn es erhitzt wird, stöfst es Kohlensäure aus, und wenn es erkaltet, verschluckt es dieselbe wieder. Wird es durch eine roth glühende Röhre getrieben, so zerlegt es sich in Wasser, Kohlenstoff, Nitrogène und Hydro-Carbonate. *Schwefelsaures Ammoniak*, dessen Zerlegung Hatchet entdeckte, giebt, durch eine roth glühende Röhre getrieben, Schwefel, Wasser und Nitrogène.

IX.

Einige electrische Bemerkungen.

(Aus einem Briefe des Herrn L. A. v. Arnim.)

Haldane's Erklärung des *Blitzes* als eines Entladungsfunkens, (*Annalen der Physik*, V, 115,) ist so natürlich, daſs er den meisten einfallen muſs.*) Aber eben deſswegen glaube ich, daſs der gewöhnliche Rath der Physiker für Furchtsame, sich zu isoliren, zwar die Furcht, aber nicht die Gefahr ableiten möchte. Nur bei dem Uebergange durch Nicht-Leiter zeigt sich der Blitz zerstörend; ein mit Metall beschlagenes Zimmer würde daher ungleich zweckmäſsiger seyn. Sie werden sich auch des Falles erinnern, wo die goldenen Leisten im Zimmer eine ganze Geſellschaft gegen alle Gefahr schützten. Haldane's Erklärung über das Einschlagen des Blitzes in Häuser mit Gewitterableitern, scheint mir nicht wahrscheinlich. Der einzelne Funken, der an einer Flasche mit zerschnittenem Stanniol zu den einzelnen Stanniolstückchen übergeht, kann kein Metall schmelzen, wenn auch die ganze Ladung es thut, eben so wenig scheint der geringe Funken, der dem Hause das electrische Gleichgewicht wiedergiebt, die mächtigen Wirkungen des ganzen

*) Vergleiche meine Theorie der electrischen Erscheinungen, S. 51. *A.*

Blitzes hervorbringen zu können. Sollten nicht zuweilen diese Blitzableiter an der Erde isolirt gewesen seyn, so dass der Blitz an einem Theile des Hauses eine bessere Halbleitung gefunden? Bei den gleichzeitigen Blitzeinschlägen an zwei verschiedenen Orten scheint wahrscheinlich etwas dem ähnlich vorzugehn, was A l d i n i, (*Annalen der Physik*, IV, S. 420,) an halbbelegten Flaschen beobachtete. Wenn eins der beiden Häuser, Band V, Taf. III, Fig. 2, dort durch eine Wolke positiv electrisirt wird, so wird das andere negativ, und electrisirt die über ihm stehende Wolkenschicht positiv; entladen sich jene, so entladet sich auch diese. Solche abwechselnde positive und negative Zonen der Erde scheint auch der Wechsel des Electrometers zwischen positiver und negativer Electricität auszudrücken, (*Annalen der Physik*, III, 82;) so wie das *örtliche Einschlagen* der Gewitter *) sich sehr wahrscheinlich aus der Leitungsfähigkeit des Bodens, und daher entstehenden Geneigtheit zu dieser Vertheilung erklären läſst.

Daſs der electrische Funken auf die *Salzsäure* ebenfalls seine Verwandtschaft aufhebende Kraft bewiesen, (*Ann. der Physik*, V, 459.) war mir nicht unerwartet; das Licht schien das schon lange

*) So erzählt M a f f e i *della formazione de Fulmini, Verona* 1747, *Lett. prim.*, ein Schloſs im obern Italien habe bloſs wegen der jährlich dort einschlagenden Gewitter verlassen werden müssen. *A.*

bei der Reduction des Hornſilbers zu thun. Aber es wundert mich, daſs man in England bei Gelegenheit der Herſchelſchen Beobachtungen über die verſchiedene Wärme des farbigen Lichts, der Scheeliſchen Verſuche über Reduction des Hornſilbers durch das gebrochene Licht, (Scheele's *Schriften*, geſ. von Hermbſtädt, I. Th., S. 144,) und der Sennebierſchen Verſuche mit Pflanzen ſich nicht erinnert hat; jener reducirte Hornſilber, dieſer weiſse Pflanzen zuerſt durch den violetten Strahl. Strahlendes Licht und ſtrahlende Wärme, beide einander entgegengeſetzt, werden im Prisma getrennt; ſtrahlende Wärme iſt nur reflexibel, nicht brechbar; der kälteſte Strahl, (der violette,) der nach dem weiſsen die ſtärkſte Lichtwirkung übt, (gegen das ſalzigſaure Silber,) iſt der gebrochenſte oder brechbarſte, wie man es nennen will, und der wärmſte Strahl, der rothe, der reflexibelſte, (*Ann. der Phyſik*, V, S. 130 u. f.)

Meine Verſuche, (*Annalen der Phyſik*, V, 73 u. f.,) machten es zwar unwahrſcheinlich, daſs die Electricität die Urſache der Conſtruction nach drei Dimenſionen der Kryſtalliſation ſey, aber ob ſie nicht manche regelmäſsige Bildungen beſonders in organiſchen Körpern erklärt, möchte ich faſt behaupten. Noch mag ich es nicht auf ſo allgemeine Erſcheinungen, wie z. B. die Winkel, unter denen die Aeſte der Bäume anſchieſsen, ausdehnen; aber welche Aehnlichkeit zwiſchen den regelmäſsig unregelmäſsigen, gröſstentheils ſechsſtrahligen Figuren

auf der Haut einiger Thiere, z. B. des *Ostracion triqueter* und *cornutus*, der *testudo geometrica*, und den Staubfiguren. Beide bilden sich auf schlechten Leitern, dort hornähnlich; beide haben zwar häufig sechs Strahlen, aber gar keine regelmäſsigen Krystallen-Winkel, keine geraden Krystallen-Linien; beide zeigen oft fünf, oft sieben Strahlen, wo sie einander beschränken; endlich zeichnete selbst die Electricität solche Figuren auf die Oberhaut der beiden erschlagenen Soldaten, (siehe Theden's Erfahrungen, I. B.,) und noch neulich auf die Haut der in Harburg Erschlagenen, (Hamburger Correspondent 1800.) Auch die electrischen Fettzellen des *gymnotus electricus* sind, Vassalli zufolge, (*Journ. de Physique*, T. VI,) sechseckig, und wahrscheinlich hat doch dies einen andern Grund, als das Zerfallen vieler Fossilien in sechsseitige Sterne. (Brückmann über diese Fossilien in Crell's *Ann.*, 1794, II. B., S. 498.)

X.

Sonderbare Wirkung eines Blitzes.

(Aus einem Briefe des Hrn. Petrie Esq.)

Am Bord des Indienfahrers *Gute Hoffnung*, in 35° 40' S. Br. und 44° Oestl. Länge. *)

Sonntags den 13ten Juli 1799 gegen Mitternacht schlug ein kugelförmiger Blitz auf den Vordertheil des Schiffes nieder, mit einem Knalle, den man in demselben Augenblicke hörte, und der mehr dem Schusse einer stark geladenen Kanone, als dem gewöhnlichen Donner glich, der sich am Abend häufig hören liess. Dies rührte wahrscheinlich von der Nähe der Explosion her, in der der Schall, ehe er das Ohr erreichte, nicht zum Vibriren kommen konnte, noch Körper antraf, die ihn zurück vibrirten, wie dies der Fall ist, wenn die Explosion in der Höhe der Atmosphäre vor sich geht.

Im Augenblicke der Explosion fühlten Mehrere auf dem Hauptverdecke einen empfindlichen Schlag in verschiedenen Theilen des Körpers; ein Soldat, der sich an die Schiffspumpe gelegt, auch sein Bajonett angesteckt hatte, fiel gleich todt nieder, und einen Matrosen, der sich in ein Segeltuch eingewi-

*) Nicholson's *Journ. of nat. phil.*, Vol. 3, p. 432.

ckelt und an den von vorläufigem Regen nafs gewordnen Vordermaft angelehnt hatte, fand man in dem Zuftande gänzlicher Leblofigkeit. Auch fünf oder fechs Ferkel in einem Stalle nahe am vordern Ende des Schiffs, wurden getödtet, indefs andere, die von jenen durch Kannevas getrennt waren, unbefchädigt blieben.

Als man den Matrofen bei mir vorbeitrug, bemerkte ich einen fehr auffallenden Geruch nach verbranntem Horn oder verfengter Wolle; andern kam der Geruch fchweflig vor. Es waren wohl 6 bis 8 Minuten vergangen, ehe der Getroffene Symptome des Lebens von fich gab. Ob die Bewegung des Herzens und der Arterien gänzlich war unterbrochen worden, kann ich nicht mit Gewifsheit fagen, da ich mich zuerft mit dem todten Soldaten befchäftigte. *) Dem Anfcheine nach war es aber fehr wahrfcheinlich, dafs fowohl die Circulation, als die Refpiration völlig aufgehört hatten. Wie er wieder zu fich kam, fchrie er laut auf, und fein Körper war in heftiger Unruhe, ohne jedoch convulfivifche Bewegungen zu zeigen. Seine Augen ftarrten wild umher, und der Ausdruck des Schre-

*) Bei ihm zeigten fich die gewöhnlichen Symptome der vom Blitze Erfchlagenen: der Körper behielt die Lebenswärme noch lange nach dem Tode, die Muskeln blieben immer gefchmeidig, und gar bald trat Fäulnifs ein. P.

ckens war in allen Gesichtszügen zu lesen. Der Schaum stand ihm vor dem Munde, und vergeblich bemühte er sich zuweilen, artikulirte Töne herauszubringen.

Was um ihn herum vorging, schien er gar nicht zu bemerken. Von Zeit zu Zeit schrie er laut auf, und dies dauerte beinahe zwei Stunden lang fort. Bei der Untersuchung des Körpers fand sich, daſs auf der innern Seite beider Lenden das Oberhäutchen abgestreift und einige Finger von jeder Hand auf gleiche Art verletzt waren. Noch in derselben Nacht kam er wieder zu Verstande, und da die oberflächliche Verbrennung nur geringe Schmerzen verursachte, so brachte er den nächsten und den folgenden Tag ganz leidlich zu, und schien ganz gesund zu seyn; von dem, was vorgefallen war, konnte er sich aber nichts besinnen. Den 16ten klagte er, daſs er auf der rechten Seite des Kopfs in der Haut einen kleinen Schmerz fühle, und auf einem gewissen Flecke gar keine Empfindung habe. Man fand beim Nachsehen zwar keine Wunde, aber auf dem rechten Scheitelbeine, (*parietal bone*,) fühlte sich ein Stück der Haut von der Gröſse eines Dollars wie niedergedrückt, oder eingeschlagen an, und hier hatte er bei der Berührung gar keine Empfindung. Es wurden einige spirituöse Mittel angewandt, und den folgenden Tag das Haar abgeschoren, weil der Fleck eine ungewöhnlich dunkle

Farbe zeigte. Den 18ten war der Fleck ganz ſchwarz, weich und brandig. Da den 19ten der Brand, (*gangrene*,) weiter um ſich zu greifen ſchien; ſo wurden ihm durch Scarificiren Gränzen geſetzt. In zwei Tagen löſten ſich die abgeſtorbenen Theile ab, und ein Stück der Hirnſchale von der Gröſse eines Dollars war gänzlich vom Perioſtium entblöſt. Die Wunde fährt fort zu eitern, und der Knochen iſt nun den 7ten Auguſt an einer Stelle ganz ſchwarz geworden. Wahrſcheinlich wird die Abblätterung ſich bis auf den Umfang der erſtorbenen Theile erſtrecken.

Das Sonderbare dieſes Falles liegt darin, daſs dieſer Theil des Kopfes nach und nach abſtirbt, ohne daſs eine reizende Urſache oder vorhergegangene Entzündung zu entdecken iſt. Kein Schlag oder Fall hatte an dieſem Theile ſtatt gefunden; denn man fand ihn nach dem Blitze in derſelben Lage, die er vorher gehabt hatte. Unſtreitig iſt die Verwundung eine Wirkung des Blitzes; die Art aber, wie er ſeine Wirkſamkeit nur auf einen ſo kleinen Fleck begrenzte, und ſie auf eine ganz verſchiedene Weiſe, wie an den andern Theilen des Körpers äuſserte, läſst ſich ſchwer erklären. Man verſpürte hier auf dem Kopfe gar keine electriſche Verbrennung, wie zwiſchen den Lenden und an den Fingern. Die Mütze, die er aufgehabt hatte, war unbeſchädigt, und das Haar unverſengt. Hätte

der Blitz diese Stelle berührt, so würde vor dem Brande gewiss eine Entzündung vorhergegangen seyn. Ich kann mir diese sonderbare Wirkung nicht anders erklären, als dass der Zufluss einer zu grossen Dosis der electrischen Materie, die das heftigste Reizmittel ist, auf diesem Flecke des Kopfes auf einmahl das Lebens-Princip gänzlich ertödtete.

XI.

Wer hat das Areometer erfunden?

Gewöhnlich wird Hypatia, die gelehrte und berühmte Tochter des Philosophen Theon, die im Jahre 415 in einem Auflaufe des christlichen Pöbels zu Alexandrien umkam, auf Synesius Zeugnifs, für die Erfinderin der Bierwage gehalten. Dafs die Senkwage indefs schon viel älter ist, beweist der Bürger Salverte *) aus einer Stelle eines Gedichts des Grammatikers Rhemnius Fannius Palaemon, *de Ponderibus et Meusuris*, welches am Ende von Priscian's Werken gedruckt ist. Rhemnius lebte unter Tiber, Caligula und Claudius, also drei Jahrhunderte früher als Hypatia, und folgendes ist seine Beschreibung der Senkwage, die wegen ihrer Deutlichkeit und Genauigkeit merkwürdig ist:

Ducitur argento tenuive ex aere cylindrus,
Quantum inter nodos fragilis producit arundo,
Cui cono interius modico pars ima gravatur,
Ne totus sedeat, totusve supernatet undis.
Lineaque a summo tenuis descendit ad ima
Ducta superficie, tot quaeque in frusta secatur,
Quot scriplis gravis est argenti aerisve cylindrus.

*) *Annales de Chimie*, An 6, Nro. 80, p. 113.

„Man verfertigt aus Silber oder aus dünnem Kupfer einen Cylinder, der so lang als der Abstand zweier Knoten eines zerbrechlichen Rohrs ist. Inwendig wird der untere Theil desselben mit einem konischen Gewichte beschwert, so dass er weder ganz zu Boden sinkt, noch ganz aus dem Wasser heraussteht. Eine feine Linie geht auf seiner Oberfläche von oben herab, und ist in so viel Theile abgetheilt, als der Cylinder Scrupel wiegt."

Hoc, cuiusque potes, pondus spectare liquoris.
Nam si tenuis erit, maior immergitur undâ;
Sin gravior, plures modulos superesse notabis.
Aut si tantumdem laticis sumatur utrinque,
Pondere praestabit gravior; si pondera secum
Conveniunt, tunc maior erit quae tenuior unda est.
Quod si ter septem numeros texisse cylindri
Hos videas latices, illos cepisse ter octo,
His drachmâ gravius fatearis pondus inesse.
Sed refert aequi tantum conferre liquoris,
Ut gravior superet drachmâ, quantum expulit undae
Illius aut huius, teretis pars ima cylindri.

„Mit diesem Instrumente kann man die Schwere jeder Flüssigkeit erforschen. Denn in der leichtern taucht es sich tiefer ein, in der schwerern ragen mehrere Theile heraus. Nimmt man von beiden Flüssigkeiten gleich viel, so wiegt die dichtere mehr; bei gleichen Gewichten ist die leichtere grösser. Wenn die eine Flüssigkeit vom Cylinder 21, die andere 24 Theile bedeckt, so musst du zugeben, dass

diese um eine Drachme, (3 Scrupel,) schwerer ist. Aber um genau zu finden, daſs die schwerere um eine Drachme die andere übertreffe, muſs man von beiden Flüſsigkeiten so viel mit einander vergleichen, als der untere Theil des Cylinders von ihnen aus der Stelle gedrückt hat."

Diese Stelle läſst keinen Zweifel, daſs nicht die Senkwage dreihundert Jahre vor Hypatia bekannt gewesen sey, und es ist daher nicht wohl zu begreifen, wie Synesius, Zeitgenoſse und Freund dieser Griechin, ihr die Erfindung habe zuschreiben können. Aber noch mehr. Drei Zeilen nach jener Beschreibung fährt Rhemnius fort:

Nunc aliud partum ingenio trademus eodem,

und nun erzählt er die Art, wie Archimed die Menge des Goldes in König Hiero's Krone durch eine hydrostatische Probe fand. Das Areometer scheint also eine der vielen Erfindungen Archimed's zu seyn.

Das Gedicht des Rhemnius, oder vielmehr das Fragment dieses Gedichtes, welches noch übrig ist, verdient überhaupt alle Aufmerksamkeit. Außer der erwähnten Stelle enthält es ein vollständiges System der alten Maaſse, und mehreres Interessantes. Dahin gehört z. B. folgende Bemerkung, die ziemlich genaue Versuche über die specifischen Gewichte der Flüſsigkeiten voraussetzt: „Waſser aus einem Strome, aus einem Brunnen und aus einer Quelle haben nicht daſselbe, (specifische,) Ge-

wicht; eben ſo wenig Wein, der auf Bergen und de
auf Ebenen gezogen, der alt oder jung iſt.“

Namque nec errantes undis labentibus amnes,
Nec merſi puteis latices, nec fonte perenni
Manantes, par pondus habent: nec denique vina,
Quae campi aut colles, nuperve aut ante tulere.

Die Eleganz und Richtigkeit dieſer Verſe ſchei
nen, nach Salverte, einen Verfaſſer aus der Zei
der guten Latinität zu verrathen, und alle Zweiſe
gegen die Aechtheit des Gedichts zu heben. Ein
Schriftſteller des ſechsten Jahrhunderts, wie Pri-
ſcian, (der einzige, dem man Rhemnius Ge-
dicht zuſchreiben könnte,) würde ſchwerlich Ver-
ſe wie dieſe, und wie folgende gemacht haben:

— — — Pondus rebus natura locavit
Corporeis: elementa ſuum regit omnia pondus.
Pondere terra manat; vacuus quoque ponderis aether
Indefeſſa rapit volventis ſydera mundi.

ANNALEN DER PHYSIK.

SECHSTER BAND, ZWEITES STÜCK.

I.

BESCHREIBUNG
einer neuen Art von achromatiſchen Fernröhren, oder der ſogenannten *aplanatiſchen Teleſkope*, und Entwickelung der Gründe, worauf ſie beruhen,

von

Robert Blair M. D. *)

Man hatte, als Dollond die achromatiſchen Fernröhre wirklich zu Stande brachte, gehofft, dioptriſche Teleſkope zu erhalten, die an Oeffnung und Vergröſserung alle vorigen übertreffen würden;

*) Im Auszuge aus den *Transact. of the Roy. Soc. of Edinb.*, Vol 2, wo dieſe Abhandlung 76 Seiten einnimmt, und aus Nicholſon's *Journ of nat. philoſ.*, Vol. 1, p. 1 f. Die aplanatiſchen Fernröhre Blair's ſcheinen in Deutſchland wenig oder

eine Erwartung, die bisher nicht völlig befriedigt worden ist. Denn es ist gewiss, dass von allen bisher verfertigten achromatischen Objectivgläsern keines eine solche Oeffnung hat, als die einfachen Objectivgläser Huyghen's, Campani's u. a., oder als die Spiegelteleskope, bei denen doch ein Fehler im Schleifen noch viel schädlicher als bei Linsengläsern ist. Die Künstler schreiben dieses der Unvollkommenheit des Glases zu, besonders der dichtern Glasart, die unter dem Namen des Flintglases bekannt ist, indem es häufig dunkel und farbig, noch öfter aber in seinen einzelnen Theilen ungleichförmig dicht ist, und eine verschiedene Brechbarkeit äussert. Die Chemisten und die Glasmacher haben sich zwar viel Mühe gegeben, diesen Mängeln abzuhelfen, bis jetzt ist es ihnen aber noch nicht geglückt.

Dr. Blair, von der Ueberlegung geleitet, dass es nicht unmöglich sey, statt einer der Linsen eine Flüssigkeit in das zusammengesetzte Objectiv zu bringen, suchte durch eine Reihe von Versuchen auszumachen, *ob es nicht in der Natur Flüssigkeiten gebe, welche die dazu erforderlichen Eigenschaften besitzen.*

gar nicht bekannt geworden zu seyn. Wären auch die Hoffnungen ihres Erfinders zu sanguinisch gewesen, so verdienen doch die Untersuchungen, welche sie veranlassten, gewiss die Aufmerksamkeit des Physikers. *d. H.*

Er bediente ſich, um die mittlere Brechbarkeit und Farbenzerſtreuung verſchiedener Flüſſigkeiten zu beſtimmen, eines doppelten Apparats: eines *prismatiſchen* zu vorläufigen, gröbern Beſtimmungen, um dadurch die Flüſſigkeiten, die vielleicht von praktiſchem Gebrauche in der Optik ſeyn möchten, auszufinden, und eines mit *Glaslinſen*, durch deren Vergröſserung die Wirkung dieſer Flüſſigkeiten ſichtlicher wurde und ſich genauer beſtimmen lieſs.

Der *prismatiſche Apparat* beſtand aus einem dreiſeitigen, gleichwinkligen Prisma von Meſſing, auf deſſen eben geſchliffene Seiten Glasplatten, die gleichfalls völlig eben, und deren beide Flächen völlig parallel waren, paſsten. Durch dieſes Prisma waren dicht neben einander, parallel mit der einen Seitenfläche deſſelben, zwei ſchmale cylindriſche Löcher gebohrt, ungefähr von der Weite der Pupille. Eine dieſer Oeffnung füllte Blair mit wenigen Tropfen der zu unterſuchenden Flüſſigkeit, und band die Glasplatten über die Seiten, an welchen das Loch ſich öffnete, mit Packgarn feſt. Nun hatte er völlig ähnliche Prismen von verſchiedenen Glasarten, (überdies noch andre von Krownglas mit kleinern brechenden Winkeln;) eins von dieſen legte er ſo auf das meſſingne, daſs beider Prismen brechende Winkel entgegengeſetzt gerichtet waren, und daſs beide mit einander ein Parallelepipedum bildeten. Betrachtete er dann durch die Flüſſigkeit und das davor liegende Glasprisma irgend einen lichten ſcharf begränzten Gegenſtand,

(am Tage z. B. die Leiſten des Fenſterkreuzes, und Nachts den Mond oder eine Lichtflamme,) ſo entſchied es ſich ſogleich, ob die Flüſſigkeit daſſelbe, oder ein gröſseres, oder ein ſchwächeres Brechungsvermögen als die Glasart des andern Prisma hatte. Je nachdem fiel nämlich das Bild durch beide Prismen geſehen, mit dem Gegenſtande ſelbſt zuſammen, oder wurde unter dem Gegenſtande nach dem Brechungswinkel des meſſingenen Prisma zu, oder von demſelben abwärts gebrochen, wie man das ſogleich aus der Theorie des Prisma überſehn kann. Denn die prismatiſch begränzte Flüſſigkeit wirkte gerade ſo, als beſtünde das ganze erſte Prisma aus dieſer Flüſſigkeit. Die beiden Löcher im Prisma geben die Bequemlichkeit, gleich die Wirkungen zweier verſchiedner Flüſſigkeiten beobachten, ſie auch allenfalls mit einander vergleichen zu können.

Erſchien der Gegenſtand, durch beide Prismen betrachtet, mit farbigen Rändern, ſo war das ein Zeichen, daſs die Flüſſigkeit und das Glas eine verſchiedene Farbenzerſtreuung hatten, und aus der Lage der Farben war es leicht zu beurtheilen, ob die Farbenzerſtreuung im Glaſe oder in der Flüſſigkeit die ſtärkere war. Alsdann fügte Blair noch eines der ſpitzwinkligern Prismen, den Umſtänden gemäſs mit dem brechenden Winkel nach oben oder nach unten gerichtet, hinzu, und wechſelte dieſe ſo lange, bis er eins fand, bei welchem die farbigen Ränder verſchwanden. Aus den Winkeln der beiden zuſammengelegten Prismen beſtimmte ſich als-

ann leicht das Verhältniſs der Farbenzerſtreuung in
ler Flüſſigkeit und in der Glasart des Prisma. — Auf
lieſelbe Art fand man leicht das Verhältniſs ihrer
Brechbarkeit, wenn man gerade ſo ſpitzwinklige
Prismen zum erſten ſetzte, bis das Bild mit dem Ge-
genſtande zuſammen zu fallen ſchien.

Das abſolute Brechungsvermögen des Glaſes oder
eines andern Mediums für die mittlern Strahlen be-
ſtimmte Blair auf eine ähnliche Art als Newton,
(*Optica*, I, 1, prop. 7, und *Lect. Opt.*, p. 54,) nur
daſs er durch Anwendung eines Hadleyſchen Spie-
gelſextanten ſtatt des von Newton gebrauchten
groſsen Quadranten, die Verſuche beträchtlich er-
leichterte. Es ſey *I*, (Taf. III, Fig. 1,) der Spie-
gel des Index und *H* der halbbelegte Spiegel, der
auf dem Radius des Sextanten feſt aufſitzt, ferner
SI ein Sonnenſtrahl, der vom erſten auf den zwei-
ten Spiegel und von dieſem in das Auge bei *E* zu-
rückgeworfen wird, endlich *fg* ein anderer Son-
nenſtrahl, der auf das Prisma *P* fällt, und durch
den unbelegten Theil des zweiten Spiegels gleich-
falls ins Auge kommt. Man dreht das Prisma um
seine Achſe, bis das Farbenſpectrum *G* in der gröſs-
ten Höhe erſcheint, und in dieſer Lage macht der
gebrochene mit dem directen Strahle den kleinſten
möglichen Winkel. Dieſen Winkel, den der ein-
fallende Strahl *fg*, (der mit *SI* parallel iſt,) mit
dem gebrochenen Strahle *PE* macht, zeigt der
Index des Sextanten, wenn man beide Sonnenbil-
der zum Zuſammenfallen bringt; und wie daraus

und aus dem bekannten Brechungswinkel des Prisma das Verhältnifs der Sinus des Einfalls- und des Brechungswinkels beftimmt wird, lehrt Newton. Da man das Brechungsverhältnifs der mittlern Strahlen fucht, fo mufs man das directe Sonnenbild, wie in der Figur, mitten auf das Farbenfpectrum bringen. Liefse man dagegen den Mittelpunkt des directen Sonnenbildes auf die äufserften, oder auf andere der innern farbigen Strahlen fallen, fo würde man das Brechungsverhältnifs diefer, und nicht der mittlern Strahlen finden; und daher läfst fich auf diefe Art auch die *Farbenzerftreuung* durchfichtiger, fefter oder flüffiger Maffen beftimmen. Da es aber mehr auf die relative als auf die abfolute Farbenzerftreuung ankommt, fo zog Blair die Verbindung von Prismen oder Linfengläfern zur Beftimmung der Farbenzerftreuung vor.

Mit dem befchriebenen prismatifchen Apparate hat Blair das dioptrifche Verhalten einer grofsen Menge von Flüffigkeiten beftimmt, und Folgendes find die Refultate diefer Verfuche.

Alle *Auflöfungen von Metallen* haben eine ftärkere Farbenzerftreuung als das Krownglas. Mehrere *Salze*, z. B. der Salmiak, (*fal-ammoniac*,) erhöhen, im Waffer aufgelöft, die Farbenzerftreuung des Waffers beträchtlich. Auch die *falzige Säure* bewirkt eine ftarke Farbenzerftreuung, und zwar nimmt diefe mit ihrer Stärke zu. Daher fand fich die ftärkfte Farbenzerftreuung bei den Auflöfungen der Metalle in der falzigen Säure; befonders zeich-

nete sich die concentrirteste *Spiessglanzbutter*, (salzig-saurer Spiessglanz,) die nur so viel Feuchtigkeit angezogen hatte, als eben dazu gehörte, sie durchsichtig zu machen, durch ihre zum Verwundern grosse Farbenzerstreuung aus, da, um sie aufzuheben, 3 Prismen von Krownglas mit demselben Brechungswinkel, als die Feuchtigkeit, über einander gelegt werden mussten. Nächst der Spiessglanzbutter hatte Salmiak, in Wasser aufgelöst und mit *ätzendem Quecksilber - Sublimat* vermischt, die stärkste Farbenzerstreuung, welche aufzuheben ein Krownglas-Prisma von einem zweimahl so grossen Brechungswinkel erfordert wurde. In beiden Fällen scheint diese starke Farbenzerstreuung durch die salzige Säure und die Metallauflösung bewirkt zu seyn.

Den nächsten Rang nach den Metallauflösungen hatten, in Absicht der Farbenzerstreuung, die *wesentlichen Oehle*, und zwar vorzüglich die mineralischen, als das natürliche Steinöhl, und die, welche man aus Steinkohlen und Bernstein erhält. Der Brechungswinkel eines Prisma aus Krownglas, welches ihre Farbenzerstreuung aufheben soll, muss ungefähr $1\frac{1}{2}$mahl so gross als der Brechungswinkel dieser Oehle seyn. Nicht geringer ist die Farbenzerstreuung des Sassafrasöhls. Das ächte wesentliche Limonienöhl erfordert ein Krownglas-Prisma mit einem $1\frac{1}{3}$, und das Terpenthinöhl, so wie das Rosmarinöhl mit einem $1\frac{2}{7}$mahl grössern Brechungswinkel.

Einige der *fetten Oehle*, so wie rectificirter *Weingeist*, und Salpeter- und Schwefeläther hatten

keine vom Krownglase merklich verschiedene F
benzerstreuung.

So war es also Blair weit über sein Erwar
geglückt, Flüssigkeiten aufzufinden, die durch i
stärkere Farbenzerstreuung zur Vervollkommn
achromatischer Fernröhre dienlich schienen.
kam nun darauf an, aus ihnen die hierzu schickl
sten auszusuchen. Unter übrigens gleichen l
ständen verdienten unstreitig die den Vorzug, '
che die stärkste Farben zerstreuende Kraft besas
und was die Abweichung wegen der Kugelge
betrifft, so hebt man sie am leichtesten bei ei
Mittel auf, dessen brechende Kraft für die mitt
Strahlen die des Krownglases übertrifft. Beide
fordernisse fanden sich in der Spiessglanzbutte
vorzüglichem Grade vereinigt.

Blair nahm daher zwei biconvexe Linsen
Krownglas, an denen der Halbmesser der einen
che noch einmahl so grofs als der Halbmesser
andern Fläche war, wandte die flacheren Seiten
ander zu, befestigte sie in dieser Lage nicht weit
einander in einen Glasring, und füllte den 2
schenraum zwischen beiden mit der concentr
sten Spiessglanzbutter aus. Diese mufste nun o
bar die Gestalt einer biconcaven Linse annehr
bei der der Brechungswinkel beider Flächen u
fähr $1\frac{1}{2}$mahl kleiner als in jeder der Krownglas-
sen, mithin 3 mahl kleiner als in beiden Linsen
Krownglas zusammengenommen war, gerade wie
nach den obigen Versuchen nöthig war, wofern

Farbenzerſtreuung ſollte aufgehoben werden. In der That zeigten ſich keine Farben, als **Blair** dieſes Objectiv in eine Röhre einſetzte, und das Bild durch ein Ocular betrachtete, dafür aber groſse Irregularität in der Dichtigkeit dieſer ſtark verdichteten Flüſſigkeit, (gerade wie im Flintglaſe,) die, als er das Fernrohr nach der Venus richtete, ſich durch Lichtſtreifen offenbarte, die nach verſchiedenen Richtungen aus der Scheibe der Venus, gleich Kometenſchweifen, ausliefen. Sie verſchwanden zwar gröſstentheils, als er das Objectivglas ſchüttelte, kamen aber bald wieder zum Vorſchein, und am andern Morgen ſah man ſelbſt mit bloſsen Augen in verſchiedenen Theilen der Spieſsglanzbutter breite Streifen.

Dieſes nöthigte **Blair**, die ſehr dichten Flüſſigkeiten aufzugeben. Er verdünnte die Spieſsglanzbutter mit Weingeiſt oder Aether, in die zuvor einige Tropfen ſalziger Säure gegoſſen waren, und erhielt ſie dadurch in einem Zuſtande, in welchem ſich kein Metallkalk ferner präcipitirte und die gleichförmige Dichtigkeit unterbrach. Nun war aber ihre Farbenzerſtreuung nicht ſtärker als die der Auflöſung des ätzenden Queckſilber-Sublimats in Weingeiſt oder Waſſer, bei Zuſatz von etwas Salmiak, oder als die Farbenzerſtreuung der weſentlichen Oehle, ſo daſs es gleichgültig wurde, welche von dieſen Flüſſigkeiten man zum Objective anwenden wollte. *)

*) Den einzigen Fall ausgenommen, bemerkt **Blair**, wo man eine Brechung durchweg nach einerlei Seite, (z. B. ſtets nach der Achſe zu,) ohne Far-

Allein bei diesen Flüssigkeiten tritt der schlimme Umstand ein, daſs, weil sie minder dicht als das Krownglas sind, und daher auch ein minderes Brechungsvermögen haben, es nicht möglich ist, mittelst ihrer, so wie vorhin, (indem man sie in Gestalt einer Hohllinse zwischen zwei convexe Krownglaslinsen bringt,) die Abweichung wegen der Kugelgestalt aufzuheben. Denn in diesem Falle werden die parallel mit der Hauptachse einfallenden Strahlen, die durch die Vorderseite der ersten Krownglaslinse convergent gemacht werden, und so auf die Vorderseite der Hohllinse einfallen, da sie aus dem dichtern in das dünnere Medium übergehn, noch stärker convergirend gemacht. Dasselbe ist bei den beiden hintern Brechungen der Fall, *) daher die wei-

benzerstreuung zu haben wünschte, wozu die falzigen Flüssigkeiten wegen ihrer mindern Dichtigkeit geschickter als die wesentlichen Oehle sind.

*) Blair nennt eine solche Brechung, weil sie nach einerlei Seite zu geschieht, eine *einfache Brechung*; sie unterscheidet sich aber wesentlich von der gewöhnlichen einfachen Brechung. Da das Flintglas dichter als das Krownglas ist, so hat man sich gewöhnt, bei diesen dioptrischen Betrachtungen das Medium, welches die stärkste Farbenzerstreuung hat, auch immer für das dichtere und als mit dem stärksten Brechungsvermögen versehene zu nehmen. Allein bei den von Blair gebrauchten Flüssigkeiten ist das nicht der Fall, daher es nicht überraschen darf, wenn er in seinen Objectiven eine einfache farbenlose Brechung bewirkte. Er besitzt ein sol-

ter von der Achſe einfallenden Strahlen bei allen vier Brechungen ſtärker convergirend gemacht werden, als die nahe bei der Hauptachſe einfallenden, ſo daſs hierbei keinesweges die Abweichung wegen der Kugelgeſtalt aufgehoben wird. Um mittelſt dünnerer Flüſſigkeiten auch dieſe Aufhebung zu bewirken, muſs man daher auf beſondere Kunſtgriffe denken.

Das leichteſte Mittel, das ſich auch durch Verſuche bewährte, war, die Geſtalt der Krownglaslinſen abzuändern, und die dünnere Flüſſigkeit zwiſchen Linſen einzuſchlieſsen, die auf der gegen einander gewandten Seite convex und auf der äuſsern hohl geſchliffen ſind. Eine ſolche zuſammengeſetzte Hohllinſe mit einer convexen Linſe aus Krownglas verbunden, giebt das achromatiſche Objectiv.

ches Objectiv von 20 Zoll Brennweite und 1½ Zoll Oeffnung, welches aus Terpenthinöhl beſteht, das zwiſchen zwei biconvexen Linſen aus Krownglas eingeſchloſſen iſt. Die Halbmeſſer der Hinter- und Vorderfläche dieſer Linſen verhalten ſich wie 1 : 6 und das Terpenthinöhl iſt zwiſchen den convexen Flächen eingeſchloſſen. In dieſem Objectiv gehn 4 Brechungen vor, alle nach der Achſe zu, und doch iſt die Abirrung wegen der Farbenzerſtreuung darin gänzlich aufgehoben, ſo daſs es in einem Teleſkop recht gute Dienſte thut. — Die Brennweite einer ſolchen zuſammengeſetzten Linſe hängt eines Theils von den Halbmeſſern ihrer Oberflächen, andern Theils vom Brechungsverhältniſſe zwiſchen dem Glaſe und der Flüſſigkeit ab.

Nur geht bei dieſer Anordnung, wo eine Luftſchicht die beiden Linſen trennt, ein Nutzen der Flüſſigkeit verlohren, indem, wenn die Flüſſigkeit die Glaslinſen unmittelbar berührt, weniger an zurückgeworfenem Lichte bei der Brechung verlohren geht. Dies bewog den Dr. Blair, den Zwiſchenraum zwiſchen beiden Linſen mit einer Flüſſigkeit von ſehr geringer Farbenzerſtreuung und von geringerer Brechbarkeit als das farbenzerſtreuende Fluidum anzufüllen, und dazu nahm er bald rectificirten Weingeiſt, bald Schwefeläther. Auf dieſe Art gelang es ihm wirklich, Objectiv-Gläſer zu Stande zu bringen, in welchen beide Arten von Abweichung der Strahlen gänzlich aufgehoben wurden, und bei denen kaum mehr Licht als bei einfachen Objectiv-Linſen verlohren ging.

Er wollte nun durch Verſuche ausmachen, wie weit ſich bei einerlei Brennweite, die Oeffnung dieſer Objectiv-Gläſer würde erweitern laſſen, und hoffte, ſie wenigſtens bis zur Oeffnung der Spiegel-Teleſkope treiben zu können. Allein hier ſtieſs er auf neue Schwierigkeiten, von denen er ſich anfangs noch weit weniger, als von den überſtiegnen, Grund und Rechenſchaft abzulegen wuſste. Die intereſſante Erzählung dieſer Verſuche und der ſcharfſinnigen Wege, die eingeſchlagen wurden, die Hinderniſſe zu überſteigen, nimmt einen groſsen Theil des Aufſatzes in den Edinburger Transactions ein, und verdient dort von denen, welche auf Blair's Entdeckungen weiter bauen wollen, in

ihrem Detail, (das hier zu weitläufig werden würde,) nachgelesen zu werden.

Diese neuen Schwierigkeiten entsprangen aus der Verschiedenheit im Verhältnisse der Farben zerstreuenden Kraft der Mittel, nach Unterschied der farbigen Strahlen, welche man bisher noch nicht gekannt zu haben, und die Blair bei dieser Gelegenheit entdeckt zu haben scheint. Lediglich und allein in brechenden Mitteln, welche das farbige Licht nur wenig zerstreuen, sind die grünen Strahlen die *mittlern*. Bei weitem in den meisten der stärker zerstreuenden Mittel, namentlich im Flintglase, in den metallischen Auflösungen und in den wesentlichen Oehlen, gehören sie zu den minder brechbaren, und liegen im Farben-Spectrum den äusserten rothen Strahlen näher als den äusserten violetten. Jedoch in einer Art dieser stärker zerstreuenden Mittel, nämlich in denen, welche salzige Säure oder Salpetersäure enthalten, gehören die grünen Strahlen zu den stärker brechbaren, und liegen im Farben-Spectrum der Grenze der violetten näher. Geht daher das Licht aus Flüssigkeiten einer dieser drei Klassen in eine einer andern Klasse über, so läst sich dabei die Farbenzerstreuung nicht völlig aufheben. Denn werden gleich die äusserten rothen und violetten Strahlen parallel gebrochen, so bleiben doch die innern farbigen Strahlen etwas zerstreut, und das um so stärker, je weiter sie von der Grenze des Farben-Spectrums ab nach der Mitte zu liegen. Vereinigen daher gleich die brechenden Mittel des

ſtreuung der einzelnen farbigen Strahlen bei verſchiedenen brechenden Mitteln.

Der natürlichſte Gedanke war, dieſe Unregelmäſsigkeiten in der Farbenzerſtreuung durch Hülfe zweier brechenden Mittel aufzuheben, die mit dem Krownglaſe verbunden werden, und einander in ſo fern entgegengeſetzt wirken muſsten, als das eine die grünen Strahlen ſtärker, das andere ſchwächer, als das Krownglas zerſtreuete. Der glückliche Gedanke, ob ſich nicht vielleicht dieſe zweite Art von Farbenzerſtreuung durch Vermiſchung zweier ſolcher entgegengeſetzt zerſtreuender Flüſſigkeiten, möchte aufheben laſſen, überhob indeſs Blair der Unannehmlichkeit, Linſen, um ſie vollkommen farbenlos zu erhalten, noch zuſammengeſetzter zu machen. Denn es fand ſich glücklicher Weiſe, daſs die in gehörigem Verhältniſſe gemiſchten Flüſſigkeiten ein brechendes Mittel bildeten, worin das Verhältniſs in der Lage der prismatiſchen Farben das Mittel zwiſchen ihrer Lage bei den gemiſchten Flüſſigkeiten hielt. Nur gehört, wie oben angeführt iſt, bei Auflöſungen der Metalle und bei weſentlichen Oehlen das grüne Licht zu dem minder brechbaren, hingegen bei der ſalzigen Säure und der Salpeterſäure zu dem ſtärker brechbaren. Weſentliche Oehle mit dieſen Säuren zu einer farbenloſen Flüſſigkeit zu vereinigen, iſt ſchwerlich möglich, folglich war zu dieſem Behufe nichts geſchickter als eine Verbindung dieſer Säuren mit Auflöſungen der Metalle.

Der

Der erste Versuch wurde mit der Spiefsglanzbutter, (salzig saurem Spiesglanze,) gemacht, der man allmählig mehr salzige Säure zutröpfelte. In dem Verhältnisse als der Antheil an Säure zunahm, wurden die grünen und purpurnen Ränder, (die von den in der Metallauflösung unregelmäfsig zerstreuten mittleren Strahlen herrührten,) immer schmäler, verschwanden endlich ganz, und kamen, setzte man noch mehr Säure hinzu, wieder in umgekehrter Lage zum Vorschein. Gerade das war der Fall bei der Auflösung von rohem Salmiak und ätzendem Queckfilber-Sublimate, welche bei einer gewissen Stärke ein Objectiv-Glas giebt, das alle farbige Strahlen parallel bricht. Bei einem stärkern Zusatze von Salmiak, mithin auch von salziger Säure, werden die grünen Strahlen, die zuvor so wie im Krownglase die mittlern waren, stärker und den violetten näher gebrochen, vereinigen sich mithin in einer gröfsern Entfernung als die vereinigten rothen und violetten Strahlen, *) so dafs, wenn man das Bild unter der Gesichtsweite betrachtet, grüne, über

*) Es könnte auf den ersten Anblick sonderbar scheinen, dafs die grünen Strahlen, wenn ihre Brechbarkeit im farben-zerstreuenden Mittel kleiner wird, vom zusammengesetzten Objective stärker, nimmt jene Brechbarkeit zu, dagegen schwächer gebrochen werden; allein die Hauptbrechung des Objectivs wird durch die wenig zerstreuende Krownglaslinse bewirkt, und dieser wirkt die Brechung im farben-zerstreuenden Hohlglase entgegen. *Bl.*

dieſelbe hinaus, purpurne Säume zum Vorſchein kommen. Setzt man dagegen mehr Queckſilbertheile hinzu, ſo werden die grünen Strahlen weniger als die mittlern, und den rothen näher gebrochen, vereinigen ſich mithin hinter dem Objective eher, als die rothen, violetten und mittlern Strahlen, welche das Objectiv zuſammenbricht, und deren Brechbarkeit durch dieſe Miſchung keine Veränderung zu leiden ſcheint, und geben deshalb die entgegengeſetzten Ränder.

Taf. II, Fig. 3, ſtellt ein vollkommnes Objectiv-Glas dieſer Art, welches Dr. Blair beſitzt, vor, worin die ſalzige Säure und die Metalltheile ſo gemiſcht ſind, daſs ſie die farbigen Strahlen der Zerſtreuung im Krownglaſe proportional brechen. Die Vorderfläche dieſes Objectiv-Glaſes iſt eben, und die Hinterfläche hat zu ihrem Halbmeſſer die Brennweite der zuſammengeſetzten Linſe; durch beide Flächen gehn folglich parallel einfallende Strahlen ungebrochen durch, und nur an den beiden Gränzen der Flüſſigkeit und des Glaſes geht die Brechung vor ſich. Bei dieſer zweimahligen Brechung zeigt ſich nicht der kleinſte farbige Saum; ein Zeichen, daſs, ungeachtet der groſsen Verſchiedenheit in der Dichtigkeit und den Brechungsvermögen der beiden brechenden Mittel, doch keine Verſchiedenheit in der Brechung des farbigen Lichtes bleibt, und alles parallel ausfährt.

Da man gewohnt iſt, die Brechung, bei der bloſs die äuſserſten farbigen Strahlen vereinigt wer-

den, und die Farbenzerſtreuung nur zum Theil gehoben wird, *achromatiſch* zu nennen; ſo ſchlägt Blair vor, dieſe gänzliche Aufhebung aller Farbenzerſtreuung durch das Kunſtwort: *aplanatiſch*, zu charakteriſiren, und Fernröhren mit ſolchen aplanatiſchen Objectiv-Linſen den Namen: *aplanatiſche Teleſkope*, zu geben.

* * *

„Es iſt ſchon mehrere Jahre her," ſagt Nicholſon am Schluſſe ſeines Auszugs aus der ſchätzbaren Abhandlung Blair's, „daſs die wichtigen Entdeckungen des Dr. Blair's der gelehrten Welt vorgelegt wurden, und die Aufmerkſamkeit der Phyſiker auf ſich zogen. Ich habe mich daher bei den Londner Künſtlern, und nachher beim Dr. Blair ſelbſt erkundigt, wie weit es mit der Verfertigung ſolcher Fernröhre gediehen iſt. Von ihm erfuhr ich, daſs alle Schwierigkeiten in der Ausführung überſtiegen ſind, und daſs es bloſs Schuld des Uebernehmers der Arbeit iſt, wenn die Phyſiker noch nicht mit aplanatiſchen Fernröhren verſehen ſind. Da ich hoffen darf, von ihm ſelbſt hierüber künftig etwas mittheilen zu können, ſo enthalte ich mich aller fernern Bemerkungen über dieſe Materie."

In drei ſeitdem erſchienenen Jahrgängen von Nicholſon's Journal findet ſich indeſs kein Wort weiter über die aplanatiſchen Fernröhre. Ob man dieſes als ein Zeichen anſehn dürfe, daſs

Blair's Erwartungen zu sanguinisch waren, muss ich dahin gestellt seyn lassen. Vielleicht wäre es doch der Mühe werth, dass einer unsrer deutschen Optiker Versuche über diese neue Art von farbenlosen Fernröhren anstellte. Da die vornehmste Schwierigkeit, mit der deutsche Künstler in diesem Fache zu kämpfen haben, der Mangel an gehörig brauchbarem Flintglase seyn soll; so scheint eine Construction, welche das Flintglas ganz entbehrlich macht, für sie doppelte Wichtigkeit zu haben, und in so fern unsre dioptrischen Fernröhre durch Blair's Einrichtung dem vollkommensten optischen Werkzeuge, dem Auge, näher gebracht werden, dürfte man wohl auf einen glücklichen Erfolg bei diesen Versuchen hoffen.

d. H.

II.

rechungsvermögen verschiedner Flüssigkeiten,

bestimmt

von

F A B R O N I. *)

ennt die Construction der Objectiv-Gläser genannten *aplanatischen Fernröhren*, wel- Dr. Blair beschrieben hat. Da ich Gele- and, die Flüssigkeit in einer solchen engli- jectiv-Linse ändern zu können, so benutz- ses, um das Brechungsvermögen verschied- igkeiten zu bestimmen, die ich gerade bei l hatte. Die beiden Convex-Linsen, zwi- lche die Flüssigkeit gegossen wurde, hatten, he, eine Brennweite von 79 Linien. Diese rte sich, als die Flüssigkeit dazwischen ge- urde,

einöhl, (*huile de vin*,) auf	58,67	Linien
onen-Aether	59,5	
eter-Aether	60	
igem Aether	60	
dauflösung in Aether	60	
wefel-Aether	60	
- Aether	60	
npherauflösung in Alkohol	60	

*) *nal de Physique par Delamétherie*, T. 5, p. 215.

bei Salz-Aether, (*éther muriatique oxygéné*,)	60,25 L
Alkohol mit Kampher und Ammoniak	60,25
Alkohol mit Sandarak geschwängert	60,25
Essig- und Benzoe-Aether, (*ether aceto-benzoique*,)	60,5
Goldauflösung in Rosmarinöhl	60,5
Alkohol und Terpenthin	61
Alkohol und Mastix	61,5
Thierisches Oehl	66,5
Naphtha	67
Naphtha mit Phosphor	70,5
Cajeputöhl	71
Olivenöhl mit Phosphor	71
Rosmarinöhl	71,5
Oehl aus süssen Mandeln	71,5
Leinöhl	72
Terpenthin-Spiritus und Phosphor	72
Spicköhl	72
Behenöhl	72
Terpenthin-Spiritus und Mastix	72,5

III.

Ueber die vermeintliche Verbeſſerung achromatiſcher Objectiv-Linſen, durch das Zuſammenleimen,

von

Will. Nicholson. *)

Ein achromatiſches Objectiv-Glas, das aus zwei convexen und einer hohlen Linſe zuſammengeſetzt iſt, hat ſechs brechende Flächen. Aus dieſen wiederhohlten Brechungen entſtehn zwei groſse Nachtheile. Einestheils wird das Bild im Focus des Objectiv-Glaſes bei dem vielen abgelenkten Lichte verdunkelt, anderntheils erſcheint das Geſichtsfeld ſelbſt verwiſcht, (*renderd miſty,*) bei der unregelmäſsigen Erleuchtung, die es von einem Theile jenes Lichts, welches in das Rohr hineinkömmt, erhält. Man wird dieſes auf eine überraſchende Art gewahr, wenn man eine achromatiſche und eine einfache Linſe von gleicher Brennweite ſo hält, daſs ſie das Bild eines Fenſters neben einander auf ein Papier werfen. Das Bild des einfachen Objectivs iſt hell und deutlich, das des achromatiſchen Objectivs dagegen nur ſchwach.

Da bei der Brechung deſto mehr Licht zurückgeworfen wird, je mehr die an einander gränzenden

*) Nicholſon's *Journal of natur. philoſ. etc.*, Vol. 2, pag. 233.

Mittel, in deren Gränzfläche die Brechung vor sich geht, an Dichtigkeit von einander verschieden sind; so war es ein sehr natürlicher Gedanke, diese nachtheiligen Wirkungen bei den vier gegen einander gerichteten Oberflächen der Linsen dadurch grossentheils zu vermeiden, dass man zwischen sie ein dichteres Mittel als die Luft brachte. Schon vor vielen Jahren stellte Rochon*) einige Versuche über diese Verbesserung achromatischer Objectiv-Linsen an, und Grateloup schlug dazu im Jahre 1785 feste durchsichtige Stoffe, besonders den Juwelier-Mastix, (*Mastic en lames,*) vor, dessen sich die Juwelierer zum Fassen der Brillanten bedienen, um dadurch ihr Feuer zu erhöhen. Der Optiker Putois in Paris verfertigte die ersten so geleimten Objectiv-Gläser, und soll auf diese Art vortreffliche

*) Rochon beschreibt sie in einer Abhandlung: *sur les moyens de perfectionner les lunettes achromatiques par l'interposition d'un fluide entre les objectifs,* welche der Pariser Akademie der Wissenschaften im Januar 1774 vorgelegt wurde, und in dem *Recueil der Mémoires de Mechanique et de Physique* abgedruckt ist. Die Commissairs der Akademie äussern in der Beurtheilung des Aufsatzes Zufriedenheit mit den Versuchen, die sie über die Verbesserung der Unvollkommenheit achromatischer Fernröhre, welche von den vielen Oberflächen herrührt, gemacht hatten, wünschen aber doch Versuche mit astronomischen Fernröhren an Sternen, die sie folglich nicht angestellt zu haben scheinen.
N.

Ferngläſer zu Stande gebracht haben. Sie legten ein ſehr reines Stückchen Juwelier-Maſtix von hinreichender Gröſse zwiſchen die Linſen eines achromatiſchen Objectivs, und tauchten dieſes unter Waſſer, deſſen Temperatur allmählig erhöht wurde, bis der Maſtix erweichte, und durch Zuſammendrücken des Glaſes dahin gebracht wurde, den Zwiſchenraum zwiſchen der äuſsern und der Hohllinſe ganz zu füllen. So wurde das Objectiv-Glas aufs ſchönſte durchſichtig; kaum konnte man das zurückgeworfne Bild wahrnehmen, und ihr Fernrohr ſollte dadurch beträchtlich vervollkommnet ſeyn. Als ſie nur die Hälfte zuſammenleimten, war dieſe von der ſchönſten Durchſichtigkeit, und bei weitem heller als der ungeleimte Theil. *)

Der Beifall, den Lalande in der Connoiſſance des Temps; *An* IV, p. 364, einem ſolchen achromatiſchen Fernrohre von 27 Zoll Länge und 23 Linien Oeffnung giebt, erregte meine Aufmerkſamkeit, indem ich mich verwunderte, daſs eine Verbeſſerung von ſo vielem Werthe bei uns nie ſollte verſucht ſeyn. Da keine beſtimmte Form der Linſen vorgeſchrieben wird, ſo muſs ich glauben, daſs man jedes achromatiſche Objectiv ohne Unterſchied dieſer Verbeſſerung fähig hielt; deshalb lieſs ich die theoretiſchen Schwierigkeiten dahin geſtellt ſeyn, und machte mich ſogleich an den Verſuch. Ich

*) Caſſini *Extr. des obſerv. faites à l'Obſerv. Royal, Année* 1787, p. 103, A. 1791, p. 333.

nahm ein aus zwei Linſen zuſammengeſetztes achromatiſches Objectiv, von $7\frac{3}{4}$ Zoll Brennweite und $1\frac{1}{2}$ Zoll Oeffnung, das bei einem groben Verſuche mit einer 30mahligen Vergröſserung, faſt gar keine Farben hatte. Als ich den Zwiſchenraum zwiſchen den Linſen mit Waſſer füllte, wurde das Bild weit heller, die Brennweite nahm aber bis unter 6 Zoll ab, und ſchon mit einer 10mahligen Vergröſserung zeigten ſich viele Farben. Offenbar wurde alſo die Linſe, indem man den Verluſt der zurückgeworfnen Strahlen vermeiden wollte, gar ſehr verſchlechtert, und man überſieht leicht, daſs ein dichteres Mittel, gleich Maſtix, ihre Brennweite noch weit mehr verringert, und ſie in Aufhebung der Farbenzerſtreuung und der Abweichung wegen der Kugelgeſtalt, noch weit mehr geſtört haben würde.

Ich beſuchte darauf Ramsden, und von ihm erfuhr ich, daſs ſchon vor langer Zeit einige Mitglieder der Pariſer Akademie ihm dieſe vorgebliche Verbeſſerung mitgetheilt, und verſichert hätten, ein von Dollond verfertigtes achromatiſches Objectiv, ſey durch dieſes Zwiſchenlegen von Maſtix ſehr verbeſſert worden. Er gab ihnen daher ein gutes Objectiv Glas, mit welchem der Verſuch gemacht wurde. Der Erfolg war, daſs die Linſe zwar an Helligkeit gewann, daſs aber die Farbenzerſtreuung und die Abweichung wegen der Kugelgeſtalt ſehr merklich wurden, die Linſe alſo ihre weſentlichen Vorzüge verlohr.

Noch jetzt steht also bei unsern gelehrten Nachbarn ein Mittel in Achtung, welches unsre Optiker nie gebilligt haben, und von dessen wenigem Erfolge man sich, wie es scheint, auf einen einzigen Blick überführen kann. Ist vielleicht etwas dabei verschwiegen worden? oder sollte von so scharfsichtigen Männern der Mangel nicht wahrgenommen seyn? oder sollte es sich gerade so gefügt haben, daſs in ihren Objectiv-Gläsern die innern Flächen der beiden Linsen beinahe parallel liefen, so daſs die Zunahme an Licht, bei gewöhnlichen Vergröſserungen, wie man sie zu Winkelmessungen auf der Erde braucht, die entstandnen Mängel überwog? *)

*) Diese Fragen lassen sich mit folgender Aeuſserung La Lande's in einem Briefe an den Hrn. Ob. W. von Zach, (*Monatl. Corresp.*, I, 70,) beantworten: „Borda's achromatisches Fernrohr haben wir, (bei der Auction seines Nachlasses,) fahren lassen, weil die Objectiv-Gläser geleimt waren. Grateloup's *Methode taugt nichts*, nach einer groſsen Anzahl Erfahrungen.“ *d. H.*

IV.

Ueber den Steinregen zu Siena am 16ten Juni 1794,

vom

Abbé Domenico Tata

zu Neapel. *)

„Gegen sieben Uhr Abends sah man unweit *Siena* ein kleines Wölkchen, drohend und schwarz, im Zenith, weit über die gewöhnliche Wolkenregion, während der Himmel sonst hell und klar blieb, und gleich darauf hörte man eine heftige Detonnation, mit einer Entzündung begleitet, welche beinahe der Abfeurung einer Batterie glich; anfangs mit einigen Pausen zwischen den Schüssen, zuletzt ununterbrochen fort. Zugleich sah man bei jedem Schusse eine Art von Nebel das Wölkchen umlagern und sich heftig bewegen, wie ein Rauch, den die Detonnation allmählig entwickelte. Während dieser furchtbaren Schüsse fiel eine grosse Menge gröfstentheils sehr kleiner Steine aus der Wolke herab; nur einige waren beträchtlich, bis zu einigen Pfund am Gewichte, einer aber wog gegen 7

*) Ausgezogen aus seinem zu Neapel 1794 gedruckten Werke über dieses merkwürdige Phänomen, von Herrn Leopold von Buch. Siehe *Annalen der Physik*, VI, S. 46. *d. H.*

Pfund. Ihr Fall erregte in der Luft ein ſchreckbares Ziſchen, und war ſo gewaltſam und heftig, daſs einige Steine viele Fuſs in die durch Regen etwas erweichte Erde hineindrangen; daher blieben auch mehrere vergraben und konnten nicht wieder gefunden werden."

So beſchreibt ein Augenzeuge, Dr. Georg Santi, das Phänomen in einem an den Engländer Thompſon zu Neapel gerichteten Briefe. Die ganze Provinz und ſelbſt noch angrenzende Orte ſind Zeugen dieſer auſserordentlichen Begebenheit.

Thompſon kam zu mir, als er jenen Brief erhalten hatte, und erzählte mir, es ſey in Siena ein Steinregen gefallen: man habe ihm einige der gefallenen Steine geſchickt. Sogleich bat ich ihn, von mir die Beſchreibung der Steine zu hören. Sollten ſie nicht äuſserlich eine Farbe wie Ruſs haben? Sie haben Sie alſo geſehen? unterbrach er mich. Nein, antwortete ich, aber hören Sie weiter. Sollten ſie im Innern nicht graulich-weiſs, und einige glänzende Punkte darin ſeyn, als wären es metalliſche Theile? So ungefähr ſind meine Steine, ſagte er. Und ich: Dann iſt alſo die Erſcheinung nicht ganz unerhört und neu. Darauf erzählte ich ihm kürzlich folgenden Zufall:

Als ich einſt am Nachmittage gegen Ende des Decembers 1755 mit dem verſtorbenen Dr. Fabricio Spinelli, Prinz von Tarſia, der am 13ten des Monats von einem zweijährigen Aufenthalte in Calabrien zurückgekehrt war, auf der *Chiaja* ſpa-

zierte, sahen wir eine Wasserhose gegen die Posilip-Spitze erscheinen, die sich jedoch vor ihrer gänzlichen Bildung zertheilte. Indem wir uns über diese Erscheinung unterhielten, erzählte er mir, mit ungewöhnlicher Lebhaftigkeit, daſs im verflossenen Julius, auf den Feldern von Terranova, wo er sich damahls aufhielt, (und bestimmter, in der Nachbarschaft des, für das alte verderbte und weichliche Sybaris so verderblichen Flusses *Crate*, (unter 39° 50′ Breite und 34° 10′ Länge,) ein Stein vom Himmel gefallen sey, mit einem so entsetzlichen Knalle, daſs die ganze Gegend davon sey erschreckt worden. Denselben Abend noch habe man ihm den Stein überbracht. Die groſse Ernsthaftigkeit in dem Vortrage dieser Erzählung hielt mein Lachen zurück; doch bat ich, den Stein mit einem genauen Berichte über diese sonderbare Begebenheit kommen zu lassen. — Beide erhielt ich nach Verlauf eines Monats. Folgenden Auszug aus dem Berichte besitze ich noch.

Fünf Schäfer waren an jenem Tage um ihre Herde versammelt. Der Himmel war völlig heiter und klar. Plötzlich hörten sie einen so erschrecklichen Knall, daſs die im Augenblicke sich zusammendrängende Herde eilig die Flucht ergriff. Die Schäfer erschraken, sahen sich um, und erblickten über sich vom Himmel eine Säule von weiſsem Rauche, die senkrecht, mit noch fürchterlicherm Getöse herabstürzte. Schnell suchten auch sie durch die Flucht sich zu retten. Ein neuer Knall, weniger

auernd als der erſte, aber mit heftigem Zittern der
rde begleitet, betäubte Schäfer und Herde. Sie
anden, und ſahen daſs die Rauchſäule vom Himmel
ch aufgelöſt hatte. Eine andere erhob ſich gegen
o Fuſs von der Erde und zertheilte ſich dann auch.
ach einiger Berathſchlagung gingen ſie dieſem,
twa 200 Schritt entferntem Orte zu. Aber ihre
urcht erneuerte ſich, als ſie eine Oeffnung an die-
m Orte entdeckten, 1½ Palmen breit, aus wel-
ter noch ein ſchwacher Rauch hervordrang. Als
er der Rauch nach wenig Augenblicken aufhör-
, maſsen ſie die Tiefe des Lochs, und fan-
en ſie etwas über zwei Palmen. Eine unerträgli-
e Hitze erhob ſich vom Innern. Nachdem ſie mit
er Sache etwas vertraut geworden waren, ſuchten
e mit Stäben und Meſſern die Oeffnung zu erwei-
rn, und fanden im Grunde einen *ſchwarzen glän-
enden Stein.* Sie konnten ihn wegen ſeiner ent-
tzlichen Hitze noch nicht berühren. Doch gru-
en ſie ihn mit Stöcken und Stäben hervor, und
älzten ihn bis zum völligen Erkalten auf der Erde
erum. So weit der Bericht des D. Damiano
etroli, damahls Geſchäftsträger der Familie von
arſia.

Dieſer Stein hatte eine runde Form, und wog
Pfund 7½ Unzen. Auf der Seite, welche die Er-
e berührt hatte, ſchien ein groſses Stück zu feh-
en. Iſt dies fehlende Stück noch in dem Loche
eblieben, ſo muſs das Gewicht neun Pfund über-
tiegen haben. Nachdem ich ihn aufmerkſam un-

tersucht hatte, legte ich ihn in ein zierliches Kästchen auf Baumwolle, und setzte ein Glasfenster davor. Ich war verschiedener Umstände wegen genöthigt, das Ganze in die königl. Bibliothek niederzulegen. Als ich neun Jahre darauf, 1764, mit zwei Engländern diesen Stein wieder aufsuchte, fand ich ihn gröfstentheils zerfallen. Auf der unbedeckten Seite war er wie Mehl, und der dritte Theil auf die Baumwolle gefallen. Auf den andern Seiten bemerkte man eine Art von Efflorescenz. Die ganze Oberfläche war mit Rissen bedeckt, so dafs das Ganze einem schuppigen Körper ähnlich sah. Die Schuppen fielen bei der leisesten Berührung herab. Das fernere Schicksal dieses merkwürdigen Products zu erfahren, ist mir unmöglich gewesen.

Aber ich war von der Zuverlässigkeit des Phänomens so überzeugt, dafs ich seitdem nicht mehr die Richtigkeit der für Viele verdächtigen Stelle des Livius bezweifelte, Lib. I, Cap. 12, wo er von den Begebenheiten im letzten Regierungsjahre des Tullus Hostilius redet: „Devictis Sabinis, cum in magna gloria, magnisque opibus regnum Tulli, ac tota res romana esset: nuntiatum Regi, Patribusque est, in Monte Albano *lapidibus pluisse*: quod cum credi vix posset, missis ad id visendum prodigium in conspectu, haud aliter, quam cum grandinem venti glomeratam in terras agunt crebri caecidere coelo lapides." — Und so wenig zuverlässig auch sonst viele Erzählungen im Plinius seyn mögen,

mögen, so glaube ich, verdient folgende doch alle Aufmerksamkeit, wegen der Aehnlichkeit des Phänomens mit dem vorliegenden: Lib. II, Cap. 58: „Celebrant Graeci *Anaxagoram* Clazomenium Olympiadis septuagesimae octavae secundo anno praedixisse, caelestium litterarum scientia, quibus diebus *saxum casurum* esset e sole: idque factum interdiu in Thraciae parte ad Aegos flumen. Qui lapis etiam nunc ostenditur magnitudine vehis, colore adusto."

Es liessen sich noch viele Schriftsteller des Alterthums nennen, die dieses Phänomens erwähnt haben. Livius z. B. noch an vielen andern Orten, (Dec. 3, Lib. 1, 2, 3, 5, 6, 7, 10; Dec. 4, Lib. 4, 5, 8, 9; Dec. 5, Lib. 4.;) Alexander *von Alexandrien*, (Dierum genialium, Lib. 5, Cap. 24.;) Andreas Tiraquelli, (Annot. ad id siquidem si lapidibus pluisset;) und Appian *von Alexandrien*, (Bell. civil., Lib. 4.) Da wir aber hierüber so viele höchst beurkundete Zeugnisse der neuern Zeit haben, so würde die Anführung älterer Schriftsteller nur zu eitelem Staate dienen. Ich begnüge mich unter jenen den *Capitän* Tihavsky zu nennen, der an Thompson einst folgenden Brief sandte: „Der Abbé Stütz, Director des kaiserlichen Cabinets zu Wien, hat in der Sammlung metallurgischer Schriften und der Bergbaukunde, zweier Steine erwähnt, aus Croatien und Böhmen, die beide vom Himmel sollten gefallen seyn. Die Beschreibung des Steins aus Croatien kommt sehr mit dem überein, den Sie mir von

den Sienesern geschickt haben. Wenn ich mich recht erinnere, so fand man den böhmischen Stein, dort, wo ein Blitzstrahl gefallen war."

Zu gleicher Zeit erhielt ich von dem Advocaten D. Domenico Margaritis folgende Zeilen: „Ihr neulich geäusertes Urtheil über den Sieneser Steinregen hat mir eine Erscheinung ins Gedächtniss zurückgerufen, die ich vor zwölf Jahren in der Lombardey sah. In einer der schönsten Sommernächte erschien plötzlich in der Atmosphäre eine grosse Masse von Feuer, wie eine Kugel oder eine Scheibe, 3 Fuss im scheinbaren Durchmesser. Sie bewegte sich in schiefer Richtung mit ungemeiner Geschwindigkeit über Mailand weg, von Nord-Ost gegen Süd-West, mit einem Schweife hinter sich, wie bei einem Kometen. Die Erscheinung dauerte einige Sekunden. — Nach einigen Tagen erfuhr man, dass diese Feuerkugel, mit einem leichten Donner ausserhalb Turin, jenseits des Po, auf einen Hügel, der zum Weinberge della Regina gehörte, niedergefallen sey, in der Nachbarschaft des Capuzinerklosters; und dass sie bei ihrem Falle ein ansehnlich breites und tiefes Loch in die Erde geschlagen habe. Als ich nach weniger Zeit selbst nach Turin kam, suchte ich den Ort auf; und da das Loch wieder ausgefüllt war, liess ich es ausgraben, fand aber nichts, als in 8 Fuss Tiefe eine Fuss hohe Schicht zerfallenen Kalks."

Auch scheint eine Stelle meines Tagebuchs hierher zu gehören, das ich hielt, als ich 1785 mit dem

Prinzen von Torella Italien bereiste. — „Dienstag den 31sten Mai reisten wir um 5½ Uhr früh von Florenz nach Bologna. Als wir rechter Hand das artige Schauspiel der Pietra Mala mit Vergnügen betrachteten, erschien uns ein anderes, nicht weniger merkwürdiges, auf der linken Seite der Strasse. Die ganze Atmosphäre, (es war finstere Nacht,) schien auf einen Augenblick heller als der Tag selbst erleuchtet zu seyn. Als wir uns umsahen, erblickten wir auf dem nahen Berge eine gewaltige Kugel von Feuer, die ohne Geräusch, gleichsam wie eine Leuchtkugel zerplatzte. Die angenehme Erscheinung dauerte nur 10 oder 12 Sekunden."

Einige Physiker haben geglaubt, der *Vesuv* könne wohl die Steine ausgeworfen haben, die durch eine gewaltige Kraft fortgetrieben, endlich in der Gegend von Siena herabfielen. Die Entfernung beider Orte beträgt gegen 200 ital. Meilen. Die Steine müssten daher 50 Meilen in die Höhe geworfen worden seyn; denn so hoch wäre die Abscisse einer Parabel, deren Ordinate 200 Meilen betrüge. Ich überlasse es andern, über die Wahrscheinlichkeit dieser Meinung zu urtheilen. Auch Asche aus dem Vesuv, die in der Luft sich fester verband, kann wohl diese Steine nicht hervorgebracht haben; denn die Winde waren der Richtung gegen Siena entgegen: auch ist jenseits Cuma an jenem Tage schwerlich Asche gefallen. Dazu wäre überdies die Zeit nicht hinlänglich gewesen. Die Ruhe der für Vulkane gehaltenen Berge von Radicofani und S. Fio-

ra widerlegte die Meinung, als wären diese die Erzeuger der Steine.

Ich bin daher geneigt zu glauben, daſs ſie durch kieſige Materien ſich gebildet haben, welche in Dampfgeſtalt ſich von der Erde erhoben, in der Atmoſphäre aber durch eine electriſche oder andere unbekannte Kraft zum feſteren Aggregat-Zuſtande genöthiget wurden. Mit Electricität überladen, entluden ſie ſich in die nächſte negativ electriſche Wolke, entzündeten ſich, und ſielen als Steine herab. Daher der fortgeſetzte Knall, als käme er aus einer Batterie von Kanonen. Daher die heftige Bewegung der Wolke vor dem Falle; daher ihre Zerſtörung im Augenblicke der Entzündung. — Die Steine enthalten wirklich, wie auch Thompſon nach ſorgfältigen chemiſchen Unterſuchungen verſichert, *Eiſen* und *Quarz*.

Folgenden Brief erhielt ich von Thompſon über dieſen Gegenſtand. „Der Stein, den ich Ihnen neulich zeigte, hat gegen 3 Zoll Länge, 2 Zoll Breite, und wiegt $7\frac{7}{8}$ Unzen. Er iſt ſchwarz und ſchlackenartig auf der Oberfläche; ſeine abgerundeten Ecken und äuſsern Höhlungen laſſen auf eine erlittene Zerfreſſung ſchlieſsen. Er hat ganz das Anſehn eines quarzigen Sandes, der in Thon eingehüllt iſt. Auſserdem ſieht man noch einige Schwefelkiespunkte darin, die von einer ſchwarzen Subſtanz umgeben ſind, derjenigen, welche die äuſsere Oberfläche bildet, ähnlich; als ich den Stein zerſchneiden lieſs, ſchien $\frac{4}{5}$ aus einer ſchwar-

zen, halb verglaſten Materie zu beſtehen, und $\frac{1}{5}$ graulich-weiſser Sand zu ſeyn. Eine genauere Unterſuchung ergab mir: 1. daſs der ſchwarze Theil vom hellgrauen durch eine unregelmäſsige krumme Linie geſchieden iſt, wie ſie ungefähr entſtehen würde, wenn ein flüſſiger Körper um einen andern erkaltet, der ihr wenig Widerſtand zu leiſten vermag, z. B. geſchmolzenes Glas über Sand. 2. Die zerſtreuten Schwefelkiespunkte ſind etwas blättrig und röthlich, wie Kupfernickel; und ob ſie gleich auf dem friſchen Bruche glänzend ſind, ſo entfärben ſie ſich doch gleich in Berührung mit der Atmoſphäre. Die gröſsern Stücke erhalten ihr metalliſches Anſehn eine etwas längere Zeit. 3. Dieſer Schwefelkies umhüllt oft kleine Kügelchen von reinem, geſchmeidigem, vom Magnet anziehbarem Eiſen, dem Silber ähnlich. 4. Auch der graulich-weiſse Theil der Maſſe enthält eine groſse Anzahl Schwefelkiesſtückchen, wie Sand, und eine unendliche Menge Punkte von reinem Eiſen, die in der Luft ſchnell ſich zu einem dunkel gefärbten Oxyd verändern. Auſserdem enthält dieſe Maſſe runde Stücke, 1 oder 2 Linien im Durchmeſſer, die quarzartig ſcheinen und wahrſcheinlich Urſache des ſchwachen Funkenſchlagens mit Stahl ſind. 5. Das Ganze iſt nur wenig hart, und ungeachtet der vielen Eiſentheile im Ganzen, nur wenig wirkſam auf den Magnet. Die ſpecifiſche Schwere des grauen Theils der Maſſe iſt 3,228; des ſchwarzen 2,745; daher des Ganzen im Durchſchnitt 2,986."

„Der schwarze Theil nimmt eine schwache und schlechte Politur an; der graue gar keine; die Eisenpunkte aber werden stark glänzend. Der größte dieser letztern, die ich sah, überstieg die Größe einer Linie nicht.“

„Nach wenig Wochen fing schon der Stein an sich zu zersetzen, ungeachtet ich ihn in einer sehr trockenen Stube verwahrte, und wir in der wärmsten Jahrszeit Neapels lebten. Um ein so merkwürdiges Product zu erhalten, erwärmte ich es, tränkte es dann mit Oehl, und legte es in ein Käſtchen von Eisenblech, mit durchbrochenem Boden, unter welchem sich lebendiger Kalk befand, der die Feuchtigkeit umher einschluckte. Diese, vom berühmten Black angegebene Methode, ist bei allen hygroskopischen Salzen anwendbar, die man dem Zerfließen zu entreißen sucht.“

„In verdünnter Salzsäure der gewöhnlichen Luft-Temperatur ausgesetzt, lösten sich von 50 Theilen 32 Theile auf mit langsamem Aufbrausen und leichtem Schwefellebergeruch, aber die äußere Form des Stücks veränderte sich nicht. Die Auflösung ließ nach einiger Zeit einen fast gallertartigen Niederschlag fallen.“

„Die schwarze Masse scheint geflossen gewesen zu seyn; vielleicht gab der Schwefelkies das Schmelzmittel her, und das reine Eisen ist das Product der Schmelzung. Doch scheint auch wieder der unveränderte Zustand des Schwefelkieses, welcher das Eisen umgiebt, dieser Meinung entgegen zu ste-

ben. Jener hätte ſich müſſen, in einer Hitze, welche Eiſen ſchmelzen konnte, zur ſchwarzen Schlacke verändern. Die ſtete Umgebung, ſelbſt der eckigſten Stücke, die in der Wolke ſelbſt ſich ſcheinen zerſchlagen zu haben, mit der ſchwarzen oder braunen Materie, läſst aber an ihrem Fluſſe nicht zweifeln, und widerlegt noch ſtärker die Meinung, daſs das gediegene Eiſen im Schwefelkieſe ſchon gebildet, ſich könne vom Boden erhoben haben. Dieſe Widerſprüche gänzlich aus einander zu ſetzen, fehlen uns hinreichende Erfahrungen. Ich füge Ihnen noch bei, was mir unſer gemeinſchaftlicher Freund Joh. Fabroni unter dem 29ſten November ſchrieb."

„Zu der Zeit des Sieneſer Steinregens warf eine der Lagunen von *Monte Rotondo* mit groſsem Geräuſche Feuer, Schlamm, Waſſer und Steine aus. Ich beſuchte den Ort bei meiner neulichen Reiſe dorthin, und ſah eine neue Lagune, die wirklich mit Knallen und Platzen, Sandſteine, Schlamm und Waſſer, mit mehr Lebhaftigkeit als alle umherliegende, ausgeworfen, und um ſich her einen kleinen ziemlich hohen, inwendig ausgehöhlten Hügel gebildet hatte. Die Sandſteine unterſchieden ſich von denen des Sieneſer Regens nur durch den Mangel der Schwefelkieſe darin."

„Bei den prächtigen Lagunen von Sarrazano, einem volterraniſchen Caſtell, 6 Meilen von Monte Rotondo, fand ich viele Steine mit einer ſchwarzen Decke bekleidet, derjenigen auf den geregneten

Steinen ähnlich, die man, wie es ſcheint, mit wenig Grund für geſchmolzen hält. Ich ſah ſogar die Steine dieſe Decke vor meinen Augen auf einem halbnaſſen Wege annehmen, das iſt, in Berührung mit Dämpfen. Ich fand die ſpecifiſche Schwere eines der Sieneſer Steine 1,4. Dr. Vegni ſagt mir, daſs einer von dieſen Steinen, 5 Pfund am Gewichte, bei *Turrita* eine und eine halbe Mannshöhe in die Erde geſchlagen worden ſey. Hieraus würde man die Höhe berechnen können, aus welcher der Stein gefallen iſt." — Wie beſtätigt dies nicht meine ſogleich über die Entſtehung dieſer Steine gefaſste Meinung, ſo bald ich mich verſichert hatte, daſs die erloſchenen Vulkane von Radicofani und Montamialtae ruhig geblieben waren. Die Verſchiedenheit der Fabroniſchen Angabe der ſpecifiſchen Schwere von der meinigen, beweiſt, wie ungleich die metalliſchen Theile in den Stücken verbreitet ſind.

Den 21ſten Dec. 1794. G. Thompſon.

Aus Tata's Relazione dell Eruzione dell Veſuvio nell 1794, S. 31.

— Etwa hundert Schritte, ehe ich den Krater erreichte, hörte ich einen lauten und heftigen Knall; nach wenig Sekunden erhob ſich aus dem Berge hervor, ein ungeheurer Globus, ganz rund, röthlich von Farbe, von gewaltiger Gröſse. Er fuhr in groſser Höhe über mich weg, gegen Caſtel a Mare

hin, indem er in der Luft rotulirte. — Aber auf den Feldern zwischen Torre del Greco, Bosco und Torre dell' Anunziata zerplatzte er mit Geräusch; es bildete sich eine Menge senkrechter Streifen, wie ein grober und dichter Hagelregen, und sobald sie die Erde berührten, hörte ich ein fortgesetztes Geräusch, als fielen Steine zu Boden. Und wirklich erfuhr ich hernach, dass in jener Gegend an dem nämlichen Tage viele Steine gefallen waren.

Den 30sten Jun. 1794.

V.

Einige magnetische Beobachtungen.

1. *Declination der Magnetnadel zu Alexandrien,*

beobachtet

vom

Bürger Nouet. *)

Die Beobachtungen wurden neben dem Flaggenstock des Ingenieur-Commendanten den 21sten bis 23sten Thermidor J. 7 angestellt. Zuerst bestimmte Nouet mittelst eines astronomischen Kreises aus 8 beobachteten Azimuth-Unterschieden des Pharus und der aufgehenden Sonne, das Azimuth des Pharus von Alexandrien, von seinem Standorte aus, und daraus das Azimuth des kleinen Pharus, (*pharillon,*) der für die Beobachtung der Declination bequemer lag, da die Magnetnadel von der Horizontallinie nach dem Pharus nur um $6\frac{1}{2}'$ abwich. Er be-

*) Zusammengezogen aus Nouet's *Rapport* in den *Mémoires sur l'Egypte*, p. 327 — 347. Die Breite des *Pharus* von Alexandrien ist nach Nouet's Beobachtungen 31° 13′ 5″, die Länge nach zwei Längenuhren bestimmt, 47° 34′ 30″.

d. H.

diente sich einer Boussole von 21 Centimètres, (7,7 Zoll,) Durchmesser. Die Magnetnadel darin hatte die Form eines Parallelogramms, war 18 Centim., (6,6 Zoll,) lang, und hatte ein Achathütchen in ihrer Mitte, das mit zwei Zapfen, (*tourillons*,) versehen war, um die Nadel durchs Umkehren verificiren zu können. Die ganze Boussole drehte sich um den Mittelpunkt eines eingetheilten Kreises, gleich einer Albidade, und trug einen Vernier. Man stellte zuerst sowohl die Boussole so, dafs die Magnetnadel auf den Nullpunkt in ihr einspielte, als auch den äufsern Kreis so, dafs der Vernier auf ihm den Nullpunkt abschnitt. Dann drehte man die Boussole, bei unverrücktem Stande des äufsern Kreises, bis der Nullpunkt derselben in die Gesichtslinie eines im Horizonte liegenden Gegenstandes fiel, dessen Azimuth bekannt war; und zwar beobachtete man dieses an dem durch Umkehrung verificirten Mittagsfernrohre, im Meridiane der Boussole. Zwei Tage hindurch wiederhohlte Nouet diese Beobachtung 26mahl. Bei jeder neuen Beobachtung wurde, Borda's Methode gemäfs, der äufsere Kreis um den von der Boussole zuvor durchlaufenen Bogen zurück gerückt, um stets neue Theile der Eintheilung zu erhalten, und so fortgefahren, bis man volle zweimahl rund um den Kreis herumgekommen war, um dadurch die in so kleinen Instrumenten unvermeidlichen Fehler der Eintheilung möglichst unschädlich zu machen.

Die folgende Tabelle enthält die Refultate diefer Beobachtungen. Die *erfte Colonne* zeigt die Azimuth-Unterfchiede, wie fie der innere Kreis der Bouffole gab; da dabei ftets einerlei Bogen des Kreifes, vom Nullpunkte ab, gebraucht wurde, fo find die Abweichungen unter den Beobachtungen grofsentheils der Trägheit der Nadel oder der Reibung auf ihrem Zapfen zuzufchreiben. In der *zweiten Colonne* findet man die vervielfachten Winkel, wie fie der äufsere Kreis gab, und in der *dritten Colonne*, die durch Divifion der Menge von Beobachtungen in diefer Zahl beftimmten Azimuth-Unterfchiede.

erfter Tag			zweiter Tag		
innere einfache Bogen.	äufsere Bogen vervielfältigt.	äufsere Bogen einfache im Mittel.	innere einfache Bogen.	äufsere Bogen vervielfältigt.	äufsere Bogen einfache im Mittel.
56° 5′	56° —	56° —	55° 58′	55° 58′	55° 58′
55 50	111 50	55 55	56 —	111 55	55 57
55 30	167 18	55 44	55 30	167 4	55 41
55 15	222 28	55 37	55 37	222 15	55 34
55 45	278 15	55 39	55 55	278 13	55 39
55 30	333 45	55 38	55 45	333 48	55 38
55 45	389 40	55 40	55 45	389 45	55 41
55 15	445 52	55 44	56 12	445 55	55 44
56 —	501 48	55 44	55 45	501 48	55 45
56 20	558 —	55 48	56 30	558 5	55 48
56 30	614 30	55 52	56 30	614 30	55 53
56 5	670 25	55 52	56 10	670 35	55 53
56 45	727 15	55 56,5	56 45	727 20	55 57
55 53,5			56 2		

Der Azimuth-Unterfchied, um welchen die Magnetnadel weftlicher als die Gefichtslinie nach

dem kleinen Pharus war, betrug alſo im Mittel am erſten Tage 55° 56′,5, am zweiten 55° 57′, folglich, da das Azimuth des kleinen Pharus auf 42° 51′ *NO* beſtimmt war, die *Abweichung der Magnetnadel* 13° 6′ *W.*

---

2. *Inclination und Schwingungszeit der Magnetnadel zu Alexandrien,*

beobachtet vom

Bürger Nouet. *)

Dieſe Beobachtungen wurden mit einem von le Noir verfertigten Bordaiſchen *Inclinatorio*, dem in allem ähnlich, angeſtellt, welches Alex. von Humboldt auf ſeiner Reiſe mit ſich führt, und deſſen Beſchreibung und Behandlungsart dem Leſer dieſer *Annalen* noch aus Band IV, S. 448 f., bekannt ſeyn wird. Im Mittelpunkte des ſenkrechten Inclinations-Kreiſes drehte ſich in Nouet's Inſtrument eine runde, an beiden Enden zugeſpitzte, 16½ Centim., (6 Zoll,) lange Inclinationsnadel um eine horizontale Achſe, welche auf zwei Achatſchärfen lief. **)

*) Ebenfalls im Auszuge aus dem Berichte Nouet's in den *Mémoires ſur l'Egypte.* d. H.

**) Nouet's Inclinations-Bouſſole war alſo beträchtlich kleiner, als die des Herrn von Hum-

„Um die Nadel“, ſagt Nouet, „in groſse Schwingungen zu bringen, wird der Vertikalkreis, in welchem ſie ſpielt, etwa 90° weit vom magnetiſchen Meridiane rechts und links, und dann ſogleich wieder genau in den Meridian hineingedreht, der zuvor durch Beobachtungen auf dem Azimuthalkreiſe beſtimmt ſeyn muſs. Ich fing an zu zählen, wenn ſich die Oſcillationen gerade bis zum Nullpunkte des Vertikalkreiſes erſtreckten, (da denn die gröſsten der durchlaufenen halben Schwingungsbogen 46 bis 47° betrugen,) und ſo wie je 5 (doppelte, mithin je 10 einfache) Schwingungen vollendet waren, wurde die Zeit, welche ſie gedauert hatten, und der Punkt zunächſt am Nullpunkte, bis zu welchem die letzte Schwingung reichte, aufgeſchrieben. Der Punkt der Ruhe gab dann jedesmahl die Inclination der Nadel.“

„Um bei der nicht berichtigten Lage des Nullpunkts gegen den Horizont nicht zu irren, wurden zwei Reihen von Verſuchen, jede von 6 verſchiedenen Verſuchen, angeſtellt. In der erſten war die eingetheilte Seite des Limbus, als der Vertikalkreis im magnetiſchen Meridiane ſtand, nach Oſten,

boldt, welche eine faſt noch einmahl ſo lange Inclinations-Nadel führte, und mit Hülfe einer Loupe eine Gewiſsheit bis auf 3 Minuten geben ſoll, *Annalen*, IV, 449. *d. H.*

in der zweiten nach Westen geric
Colonnen, worin die Resultate jed
gegeben sind, enthalten in der *erst*
teten Zeiten für den Anfang der
10ten Schwingung;*) in der *zweite*
de dieser Zeiten, mithin die auf 10
gewandte Zeit; die *dritte* den Endpu
Schwingung, und die *vierte* die G
Schwingungsbogen von 10 zu 10 Sc

*) Zwar sagt Nouet: *le temt ou*
que 10me oscillation; allein aus de
Stellung der Zahlen der zweiten
mir zu erhellen, dass es die Zei
fangspunkt der ersten und jede
gung sind.

Erste Verſuchsreihe, den

Verſuch 1. Zeit, beobachtete.	Differenz.	des 10ten Schwing. Bogens Anfangs-punkt.	Gröſse.	Verſuch 2. Zeit, beobachtete.	Differenz.	des 10ten Schwing. Bogens Anfangs-punkt.	Gröſse.	Verſuch 3. Zeit, beobachtete.	Differenz.	
5' 2''		0'	46°	7' 8''		0°	46°	24' 24''		
30	28''	8	38	37	29''	8	38	43	29''	
59,5	29,5	13	33	8 5	28	12	34	25 11	28	1
5 27	27,5	17	29	33	28	17	29	40	29	1
55	28	21	25	9 1	28	20	26	26 7	27	2
7 23	28	25	21	29	28	23	23	35	28	2
51,5	28,5	27	19	57	28	26	20	27 3	28	2
8 21	29,5	30	16	10 27	30	29	17	32	29	3
52	31	32	14	56	29	31	15	28 2	30	3
9 23	31	34	12	11 27	31	33	13	32	30	3
54,5	31,5	36	10	57	30	35	11	29 2	30	3
0 26	31,5	38	8	12 28	31	37	9	35	33	3
57	31	40	6	58	30	38	8	30 5	30	3
1 27	30	41	5	13 28	30	40	6	35	30	4
57	30	42	4	57	29	41	5	31 5	30	4
2 27	30	43	3	14 26	29	42	4	34	29	4
54	27	43,5	2,5	53	27	43	3	32 3	29	4
3 20	26	44,5	1,5	15 20	27	44	2	30	27	44
45	25	4	1	44	24	44,5	1,5	56	26	45
4 8	23	45,3	0,7	16 6	22	44,7	0,8	33 21	25	46
Ruhe		46		28	22	45		48	27	46
				17 47 a)	19	46,3		Ruhe		47
				Ruhe		46,5				

a) Im Original 15' 47''; ein offenbarer Druckfehler. *d.*

Erste Versuchsreihe, den

Versuch 1. Zeit, beobachtete.	Differenz.	des 10ten Schwing. Bogens Anfangspunkt.	Größe.	Versuch 2. Zeit, beobachtete.	Differenz.	des 10ten Schwing. Bogens Anfangspunkt.	Größe.	Versuch 3. Zeit, beobachtete.	Differenz.
5′ 2″		0′	46°	7′ 8″		0°	46°	24′ 24″	
30	28″	8	38	37	29″	8	38	43	29″
59,5	29,5	13	33	8 5	28	12	34	25 11	28
5 27	27,5	17	29	33	28	17	29	40	29
55	28	21	25	9 1	28	20	26	26 7	27
7 23	28	25	21	29	28	23	23	35	28
51,5	28,5	27	19	57	28	26	20	27 3	28
8 21	29,5	30	16	10 27	30	29	17	32	29
52	31	32	14	56	29	31	15	28 2	30
9 23	31	34	12	11 27	31	33	13	32	30
54,5	31,5	36	10	57	30	35	11	29 2	30
0 26	31,5	38	8	12 28	31	37	9	35	33
57	31	40	6	58	30	38	8	30 5	30
1 27	30	41	5	13 28	30	40	6	35	30
57	30	42	4	57	29	41	5	31 5	30
2 27	30	43	3	14 26	29	42	4	34	29
54	27	43,5	2,5	53	27	43	3	32 3	29
3 20	26	44,5	1,5	15 20	27	44	2	30	27
45	25	4	1	44	24	44,5	1,5	56	26
4 8	23	45,3	0,7	16 6	22	44,7	0,8	33 21	25
Ruhe		46		28	22	45		48	27
				17 47 a)	19	46,3		Ruhe	
				Ruhe		46,5			

a) Im Original 15′ 47″; ein offenbarer Druckfehler. *d.*

Osten gerichtet.

…t,		erſuch 4. des 10ten Schwing. Bogens		Verſuch 5. Zeit,		des 10ten Schwing. Bogens			
	Differenz.	Anfangspunkt.	Gröſse.	beobachtete.	Differenz	Anfangspunkt.	Gröſse.		
''		0°	46°	57' 53''		0°	45°	9'	
	29''	7,5	39	58 22	29''	7,5	39	10	
	27	13	33	51	29	13	33		
	28	17	29	59 18	27	17	29	11	
	28	21	25	45	27	20	26		
	28	24	22	0 14	29	23	23		
	28	27	19	42	28	26	20	12	
	29	29	18	1 11	29	29	17		
	30	31	15	41	30	31	15	13	
	32	33	13	2 12	31	33	13		
	31	35	11	42	30	35	11	14	
	30	37	9	3 14	32	36	10		
	30	38	8	43	29	38	8	15	
	30	40	6	4 12	29	39,5	7		
	29	41	5	41	29	40,5	6	16	
	29	42	4	5 8	27	42	4		4
	28	43	3	34	26	42,5	3,5	17	
	28	43,5	2,5	59	25	43	3		3
	26	44	2	6 23	24	44	2	18	
	25	44,5 b)	1	44	21	44,5	1,5		2
	23	45	1	7 5	21	45	1		5
	21	45,5		23	18	45,3	0,7	19	2
	21	45,7		42	19	45,7	0,3		5
		46,3		Ruhe		46		Ruh	

m französiſchen Original 45° unſtreitig ein Dr

Vohl nur durch einen Druckfehler ſteht im
ial 1°.

Zweite Verſuchsreihe, den Li

Verſuch 7. Zeit, beobachtete	Differenz.	des 10ten Schwing. Bogens Anfangs-punkt.	Gröſse.	Verſuch 8. Zeit, beobachtete	Differenz	des 10ten Schwing. Bogens Anfangs-punkt.	Gröſse.	Verſuch 9. Zeit, beobachtete.	Differenz	des Schw Bo Anfangs-punkt.
20″		0°	49°	18′ 6″		0°	48°	52′ 59″d)		0°
49	29″	7	42	35	29″	7	41	53 28	29″	7
17	28	13	36	19 3	28	13	35	57	29	15
45	28	17	37	30	27	17	31	54 24	27	19
2	27	20	29	58	28	21	27	52	28	23
40	28	24	25	20 26	28	24	24	55 21	29	27
8	28	26	23	56	30	27	21	50	29	30
36	28	29	20	21 26	30	29	19	56 19	29	32
6	30	31	18	56	30	33	16	47	28	34
37	31	33	16	22 27	31	35	13	57 15	28	36
9	32	35	14	58	31	37	11	42	27	37,5
36	27	41	8	23 29	3	39	9	58 8	26	39
3	27	42,5	6,2	24 —	31	40,5	8	34	26	40,5
30	27	44	5	32	32	42,5	6	58	24	43
57	27	45	4	25 2	30	44	4	59 21	23	45,7
21	24	46	3	29	27	45,3	3	44	23	46,5
41	20	47	2	56	27	46,3	2	0 8	24	47
58	17	47,5	1,5	26 19	27	47,3	1	Ruhe		47,7
13	15	47,7	1	42	23	47,7	0,7			
Ruhe		48,7		27 15	23	48	0,5			
				Ruhe		48,5				

1) Im Original ſteht 52′ 49″, 53′ 18″, das paſst aber nicht zu Differenzen in der zweiten Reihe, daher ich Druckfehle muthe. *d. H*

:h Westen gekehrt.

Versuch 10.				Versuch 11.				
Zeit,		des 10ten Schwing. Bogens		Zeit,		des 10ten Schwing. Bogens		
beobachtete	Differenz.	Anfangspunkt.	Gröſse.	beobachtete.	Differenz.	Anfangspunkt.	Gröſse.	
17''	29''	0°	49°	13' 48'' e)	29''	0°	48°	24
46	28	,5	42,8	14 17	28	7,7	40,3	
14	28	11	38	45	27	13,3	35	25
42	28	15,5	34	15 12	29	17,5	30,5	
10	28	19	30	41	28	21	27	26
38	28	22,5	27	16 9	29	23,7	24	
6	28	25,5	24	38	29	27	21	27
34	30	28	21	17 7	31	29,5	18,5	
4	30	31	18	38	31	31,7	16,3	28
34	29	34	15	18 19	31	34	14	
3	30	37	12	40	32	36,3	11,7	29
33	27	39	10	19 12	32	38,3	9,7	
—	27	41	8	44	32	40	8	30
27	28	43	6	20 16	31	41,5	6,8	
55	28	45	4	47	30	43	5,3	31
23	28	46	3	21 17	31	43,7	4,6	
51	24	47	2	48	30	44,5	3,8	32
15	22	48	1	22 18	22	46,7	1,6	
37	/	48,3	1	40	21	47,3	1	
ie	•	49,3		23 1	20	47,7	0,6	33
				21		48	0,3	
				Ruhe		48,3		34
								Ru

Durch einen Druckfehler steht im Original 13'

Da die Inclinationsnadel zu beiden Seiten des gleiche Bogen durchschwingt, so ist in Col. 4. j scheinlich die Gröſse des halben 10ten Schwing

„Aus dem Ruhepunkte am Ende jeder dieſer Beobachtungen folgt:

Die Inclination	als der Limbus des vertik. Kreiſes ſtand nach Oſten		nach Weſten	
d. Magn. Nadel	46°	0′	48°	45′
	46	30	48	30
	46	15	49	20
	46	—	48	15
	46	10	49	20
im Mittel	46	10	48	50

mithin die wahre Inclination 47° 30′." *)

„Der halbe Unterſchied der Reſultate aus beiden Beobachtungsreihen $\frac{1}{2}.(48° 50' — 46° 10',) = 1°$ 20′, giebt den Fehler in der Lage des Nullpunkts gegen den Horizont. Dieſer Nullpunkt des Vertikal-Kreiſes läſst ſich nämlich nicht völlig genau mittelſt des dazu beſtimmten Niveau's berichtigen, welches auf dem gläſernen Gehäuſe ruht, das die Magnet-Nadel gegen den Luftzug ſchützt; und eben deshalb werden immer zwei correſpondirende Beobachtungsreihen, bei entgegengeſetzter Lage des Limbus erfordert. Die Magnet-Nadel neigt ſich folglich zu Alexandrien nach Norden zu unter den Horizont, um einen Winkel von 47° 30′."

„Man ſieht aus den Beobachtungen, daſs die Nadel je zehn von den gröſsten Schwingungsbogen in

*) Warum beidemahl die dritte Beobachtung, die in der erſten Reihe zu 47°, die in der zweiten zu 47°,7 übergangen wird, ſagt Nouet nicht. Vielleicht nur durch Unachtſamkeit. *d. H.*

28″, von den mittlern in 31 bis 32″, und von den kleinen in 25″ durchlaufe. *) Um hieraus auf die *magnetische Kraft* schliessen zu können, muss man correspondirende Beobachtungen aus andern Gegenden haben."

„Gern hätte ich ähnliche Beobachtungen über die horizontalen Schwingungen der Magnet-Nadel im Declinations-Compasse angestellt, wie man das

*) In so fern die Inclinations-Nadel in ihren Schwingungen den Gesetzen des Pendels unterworfen ist, (in wie fern das der Fall sey, vergl. *Annal. d. Phys.*, IV, 451, Anm.,) sind nur ihre unendlich kleinen Schwingungen isochronisch. Auf grössern Schwingungsbogen bringt sie längere Zeit zu. Welcher Umstand hier bewirkt, dass zu den mittlern Schwingungsbogen eine längere Schwingungszeit, als zu den grössern erfordert wird, weiss ich nicht zu erklären, (ob vielleicht der Luftzug im gläsernen Gehäuse, oder ein anderer störender Einfluss?) möchte aber das ganze Factum bezweifeln, und hierbei eher Irrthümer in der Beobachtung annehmen, die bei einer von der Achse an nur 3,3 Zoll langen, hin und her schwingenden pendelartigen Nadel, ganz unvermeidlich, hier auch in reichlichem Maasse vorgekommen sind, wie es der Mangel an Continuität in den Schwingungszeiten, in der zweiten Columne jedes Versuchs, hinlänglich beweist. Auch versichert Herr von Humboldt die grösste Gleichförmigkeit in den Oscillations-Geschwindigkeiten seiner fast noch einmahl so langen Inclinations-Nadel zu finden, (*Annalen der Physik*, IV, 450.) *d. H.*

zu Paris gewünscht hatte. Allein Nadeln, die mittelst eines Hütchens auf einem Stifte ruhen, schwingen nicht lange genug in horizontaler Ebene, um die Beobachtungen zweimahl zu wiederhohlen. Nur Nadeln, die nach Coulomb's Art an einem Faden aufgehängt sind, möchten hierin genügende Resultate geben."

---

3. *Größe der magnetischen Kraft zu Alexandrien, aus den vorigen Beobachtungen hergeleitet,*

vom Herausgeber.

Correspondirende Beobachtungen über die Schwingungszeit der Inclinations-Nadel, dergleichen sich Nouet wünscht, mit einem ähnlichen, nur grössern, und wie es scheint vollkommnern Bordaischen Inclinations-Compasse angestellt, verdanken wir Herrn von Humboldt,*) der die Grösse der magnetischen Kraft an verschiedenen Orten der Erde, sehr richtig durch die Zahl von Schwingungen der Inclinations-Nadel in einerlei Zeit, (1 Minute,) vergleicht.**) Um diese Zahl von Schwingungen im Mittel aus jedem der Versuche

*) Vergl. *Annal. der Phys.*, IV, 452, und zwei spätere Schreiben des Hrn. von Humboldt, die in des Hrn. Ob. W. von Zach's *monatl. Corresp.*, B. 1, Heft 3, abgedruckt sind. d. H.

**) *Annal. der Phys.*, IV, 451, Anm. d. H.

Nouet's zu beſtimmen, braucht man nur die An-
angszeit in der erſten Columne jedes Verſuchs von
ler Endzeit abzuziehn. Der Unterſchied giebt die
Zeit, in welcher ſo vielmahl 10 Schwingungen, als
aus der Menge von Zahlen in der zweiten Columne
erhellt, vollendet wurden, woraus ſich denn ſo-
gleich ergiebt, wie viel Schwingungen auf jede Mi-
nute im Mittel kommen. Da aber die 3 oder 4 letz-
ten Schwingungszeiten in jeder erſten Columne all-
zu ſehr gegen die übrigen abfallen, auch in der
That wegen des Einfluſſes der Reibung und bei der
Kleinheit des Schwingungsbogens nicht zuverläſſig
ſeyn können, ſo habe ich bei einer zweiten Berech-
nung alle die Schwingungen, deren Schwingungs-
bogen unter 3° betrug, fortgelaſſen. Folgendes ſind
die Data und Reſultate dieſer Berechnung:

nach Verſuch	Aller Schwingungen		Anzahl d. Schw. in 1 Min.	Der Schwing. bis auf 3° Schwingungsbogen.		Anzahl d. Schw. in 1 Min.
	Dauer.	Zahl.		Dauer.	Zahl.	
1	9′ 6″	190	20,88	7′25″	150	20,24
2	10 39	210	19,57	7 45	160	20,64
3	9 34	200	20,9	8 16	170	20,55
4	10 10	220	21,63	7 46	160	20,6
5	9 49	220	22,38	8 6	170	20,99
6	10 18	220	21,72	8 5	170	21
7	7 53	180	22,84	7 1	150	21,36
8	9 7	190	20,91	7 23	150	20,34
9	7 9	160	22,38	5 59	130	21,73
10	8 20	180	21,61	7 6	150	21,12
11	9 33	200	20,93	8 —	160	20
12	9 45	210	21,54	8 34	180	21
giebt im Mittel			21,83			20,8

Bei der erſten Art, die Zahl der Schwingungen in 1 Minute im Mittel zu beſtimmen, iſt die kleinſte Zahl 19,57, die gröſste 22,84, bei der zweiten die kleinſte 20, die gröſste 21,73, alſo der gröſste Unterſchied zwiſchen jenen 3,27, zwiſchen dieſen 1,73, und er würde hier ſicher noch geringer ausfallen, wenn man nicht bloſs die Schwingungsbogen unter 3°, ſondern alle unter 5° als zu miſslich ausſchlöſſe. Unſtreitig verdient daher die letztere Beſtimmung, als zuverläſſiger, den meiſten Glauben.

Herr von Humboldt giebt nicht an, auf welche Art er die Anzahl von Schwingungen in 1 Minute beſtimmt. Da er aber keinen auffallenden Unterſchied in den Oſcillations-Zeiten wahrnahm, ſo ſcheint er ſie nicht bis zum Ruhepunkte verfolgt zu haben, ſeine Beſtimmungsart alſo mehr mit der zweiten zu harmoniren, nach welcher die Inclinations-Nadel zu Alexandrien in 1 Minute 20,8 Schwingungen macht. Vergleicht man dieſes Reſultat mit den Reſultaten der von Humboldtſchen Beobachtungen, (*Annal. der Phyſ.*, IV, 452,) ſo zeigt ſich, daſs *die magnetiſche Kraft in Alexandrien* um mehr *als* $\frac{1}{9}$ *ſchwächer iſt, als im ſüdlichen Frankreich, in Spanien* und auf dem Striche des *atlantiſchen Meeres*, den Herr von Humboldt bei ſeiner Ueberfahrt nach Cumana berührte, indem hier die Inclinations-Nadel in 1 Minute 23 bis 24,5 Schwingungen vollendete.

VI.

Alexander von Humboldt's
ere physikalische Beobachtungen im spanischen Amerika.

t dem Briefe des Herrn von Humboldt an lamétherie, der in den *Annalen der Physik,* 443, mitgetheilt ist, sind in der interessanten ıatlichen *Correspondenz zur Beförderung der Erd-* *Himmelskunde, herausgegeben vom Hrn. Oberst-* *chtmeister* von Zach, April 1800, S. 392 — 5, zwei spätere Briefe des Hrn. v. Humboldt gedruckt, welche er noch zu *Cumana,* den 1ten ›tember und den 17ten November 1799, dem fflichen Seeberger Astronomen schrieb, zu des- ı grofsen Verdiensten um die Sternkunde und de- n Verbreitung, auch das zu gehören scheint, dass Hrn. von Humboldt vermocht hat, astrono- ische Beobachtungen mit seinen physikalischen zu rbinden. Hier die wichtigsten physikalischen Be- erkungen, aus diesen Briefen, als Nachtrag zu en in den *Annal.,* IV, 443, mitgetheilten.

1. *Magnetische Inclinationen,* am neuen *Bardai- hen* Inclinations-Compasse beobachtet, „welcher ine Sicherheit von 20 Minuten in der Beobachtung ewährt:"

	Des Beobachtungsorts		Inclination in 100theiligen Graden.	Magn. Kraft. Zahl der Schwing. in 1 Min.
	Breite.	Länge.		
auf dem Meere. *)	38° 52′	3°40′ O.	75°,18	24,2
	32 15	2 53	71,5	—
	25 15	— 36 W.	67	23,9
	21 36	5 39	64,2	23,7
	14 20	28 3	58,8	—
	12 34	33 14	50,15	23,4
	10 59	41 23	46,40	22,9
in Cumana.	10 27	46 31	44,2	22,9

Die *Abweichung der Magnet-Nadel* in *Cumana* war im October 1799 4° 13′ 45″ nach Osten. — Den 4ten November hatten wir hier ein sehr heftiges *Erdbeben*, wobei ich mit Verwunderung bemerkte, daſs sich die magnetische Inclination während desselben um 1°,1 verminderte."

*) Diese Beobachtungen wurden angestellt, so oft es die Witterung und die Meeresstille erlaubten. Vergleicht man sie mit den Angaben im Briefe an Delamétherie, *Annal.*, IV, 452, so erkennt man unter jenen lediglich die hiesige zweite wieder. Alle andern weichen von diesen auf eine Art ab, welche zwar beweiset, daſs meine dortige Conjectur, Anmerk. a, richtig war, (das erhellt auch aus dem nochmahligen Abdrucke jener Angaben im *Journ. de Phys.*, t. 7, p. 16, der aber wieder voll Druckfehler ist, und wo die in Zeit gegebenen Längen der Oerter, als in Bogen gegeben genommen werden,) bei der wir aber doch in Verlegenheit gerathen, zu entscheiden, ob diese Abweichungen Schreibefehler, oder dem zuzuschreiben sind, daſs Herr von Humboldt seine Beobachtungen späterhin vielleicht noch besser in Or-

„— Meine bisher an den Borda'ſchen Bouſſolen
ngeſtellten Beobachtungen geben mir folgende Re-
ıltate: 1. Die *magnetiſche Kraft*, oder die Zahl
er Nadelſchwingungen, kann zunehmen, indeſs die
ıclination abnimmt. 2. Die *Inclination* nimmt
ehr ſchnell ab, ſüdlich von 37° nördlicher Breite
n. 3. Die Inclination unter einerlei Parallel-
kreis iſt gegen Weſten viel gröſser als gegen Oſten. *)

dnung gebracht, und die hier mitgetheilten, als die zuverläſſigſten, (oder als die harmoniſchſten?) ausgehoben hat. Herr von Humboldt ſelbſt giebt in einem Briefe an Herrn Ob. W. von Zach die Schwingungszahl der Inclinations-Nadel in 1 Minute zu Marſeille einmahl zu 72°,40, das andere-mahl zu 72°,14 an. *d. H.*

*) Nouet fand, nach dem vorigen Aufſatze, unter einer Breite von 31° 13′ und einer öſtlichen Länge von 47° 34′ die Inclination 47° 30′; von Humboldt unter 32° 15′ und 2° 53′ O. Länge, die Inclination in Graden der alten Kreiseintheilung 64° 21′; welches dieſe Ausſage beſtätigt. — Die Inclination zu *Paris* fand, wie Delamétherie im *Journ. de Phyſ.*, t. 7, p. 16, anführt, Bouvard 70° 35′, (vergl. *Annal. der Phyſik*, IV, 453 b;) dagegen Coulomb, nach ſeiner neuen Methode die Neigung der Magnet-Nadel zu beſtimmen, (etwa die von Nouet beobachtete?) nur 68° 10′. Herr v. Humboldt giebt ſie zu 77°,15 der Centeſimal-Eintheilung, mithin zu 69° 33′ der alten Eintheilung des Quadranten an; ſeine Beſtimmung hält alſo faſt das Mittel zwiſchen jenen beiden Angaben. *d. H.*

4. Näher am Aequator wird die Inclination durch die kleinern Erhöhungen über dem Meeresspiegel mehr afficirt. 5. Auf dem festen Lande wird die Inclination in ihrer progressiven Abnahme mehr als die magnetische Declination gestört."

2. *Atmosphärische Ebbe und Fluth.* „Eine sehr merkwürdige und wunderbare Erscheinung, welche ich gleich den zweiten Tag nach meiner Ankunft zu Cumana beobachtet habe, sind die atmosphärischen Ebben und Fluthen, welche Balfour und Farguhar in den *Asiatic Researches*, Vol. 4, beschrieben haben. Diese Luftfluthen sind hier noch regelmäfsiger als in Bengalen, und richten sich nach ganz andern Gesetzen. Das Barometer ist in immerwährender Bewegung. Das Quecksilber *sinkt* von 9 Uhr Morgens bis 4 Uhr Nachmittags, dann *steigt* es wieder bis 11 Uhr, *sinkt* nochmahls bis 4 oder $4\frac{1}{2}$, und *steigt* endlich wieder bis 9 Uhr, die Witterung sey welche sie wolle. Regen, Wind, Sturm, Gewitter, der Mond u. s. w., nichts stört diesen Gang. Es *giebt also 4 Fluthen binnen 24 Stunden in der Atmosphäre;* die nächtlichen sind die kürzesten. Der Barometer-Stand ist 3 Stunden *vor*, und 11 Stunden *nach* dem Durchgange der Sonne durch den Meridian der *höchste*. Es scheint demnach, dafs nur die Sonne auf diesen Gang Einflufs hat. Die Regelmäfsigkeit desselben ist so pünktlich, dafs um $9\frac{1}{4}$ Uhr das Quecksilber schon um 0,15 Linie gesunken ist. Ich habe schon viele Hun-

rte solcher Beobachtungen gesammelt, und wer- e noch mehrere Tausende zusammen bringen. Der rößste Unterschied zwischen dem *mittlern Maximum* nd *Minimum* dieses Barometer-Standes geht nicht ber 1,7 Linie." *)

*) Man vergleiche hiermit die merkwürdigen im folgenden Auffatze enthaltnen Beobachtungen de Lamanon's. — Der Erste, der diese atmosphärische Fluth am Barometer bemerkt zu haben scheint, ist Godin, der sie bei der Gradmessung der französischen Akademisten unter dem Aequator zu Quito wahrnahm. " Der Barometer-Stand", sagt Bouguer, (*Figure de la Terre*, p. 49,) „variirt allenthalben in der heissen Zone nur wenig, am Meere selten über 2½ bis 3 Linien, und in *Quito* etwa nur 1 Linie. Godin fand, dass er sich zu *Quito* täglich zu bestimmten Stunden etwas ändert; welches, wie ich glaube, *der täglichen Ausdehnung der Luft durch die Sonnenhitze zuzuschreiben ist.* Diese Ausdehnung hindert jedoch nicht, dass das Gewicht der Luftsäule am Meeresstrande stets dasselbe sey; denn die Säule sey höher oder niedriger, so wiegt die ganze immer gleich viel, indess, wenn sie sich durch die Sonnenhitze ausdehnt, ein Theil der untern Luftsäule in den obern Theil hinauf tritt, wodurch das Gewicht des obern Theils vergrössert wird." Dass dieses indess nicht die wahre Erklärung sey, beweisen de Lamanon's und von Humboldt's Beobachtungen, die an der Meeresfläche dieselben täglichen Variationen im Barometer-Stande bemerkten. Bouguer bestimmt die Barometer-Höhe am Meeresstrande in Peru auf 28″ 1‴, welches, da sein Barometer nicht ausge-

„Auch habe ich noch nicht bemerkt, dafs *Erdbeben* das Barometer afficiren. (Vergl. *Annal.*, V, 11, und VI, 49.) Aber der *Mond* hat hier eine augenfcheinliche Kraft die Wolken zu zerftreuen."

3. *Optifche Bemerkungen.* „Wie foll ich Ihnen die Reinheit, die Schönheit und die Pracht unfers hiefigen Himmels befchreiben, wo ich oft beim *Scheine der Venus* den Vernier meines kleinen Sextanten mit der Loupe ablefe? Die Venus fpielt hier die Rolle eines Mondes. Sie hat grofse und leuchtende *Höfe*, (Halo,) von 2° im Durchmeffer, mit den fchönften Regenbogenfarben, felbft, wenn die Luft vollkommen rein und der Himmel ganz rein und ganz blau ift.

Wir haben auf dem Gipfel des Pic von Teneriffa beim Aufgange der Sonne eine fehr *fonderbare Erfcheinung von Strahlenbrechung* gefehn. Wir glaubten anfangs, der Vulkan von Lancerotte fpeie Feuer. Wir fahen *Lichtfunken*, welche nicht nur fenkrecht auf und ab, fondern auch horizontal 2 bis 3 Grad hin und her flogen. Es waren Sterne, deren Licht, wahrfcheinlich von Dünften, welche die Sonne erwärmte, verfchleiert, diefe fchnelle und wunderbare Bewegung des Lichts hervorbrachten. Die Horizontal-Bewegung hörte zuweilen auf."

4. *Meteorologifche Bemerkungen.* „Hier unter 10° Breite ift die *Temperatur der Erde* in einer Tie-

kocht war, ganz gut mit der Beftimmung in den *Annal. d. Phyf.*, II, 359, zufammenftimmt. *d. H.*

e von 340 Toisen 15°,2 Réaum. Meine meteoro-
ogischen Instrumente sind auf die der pariser Na-
ional - Sternwarte reducirt. Am Meeresspiegel
teigt das Thermometer, im Schatten, in der wärm-
ten Jahrszeit, nicht über 26° R.; fast immer steht
es zwischen 19° bis 22°. Auch haben wir alle Ta-
ge nach der Culmination der Sonne, wenn die Hitze
hr Gröſstes erreicht hat, ein *Gewitter* und 9 Stun-
den lang Blitzen und Wetterleuchten. — Das den
Sonnenstrahlen ausgesetzte Metall erhitzt sich in die-
ser heiſsesten Jahrszeit, (October,) bis 41° R., so
daſs man sich beim Berühren desselben verbrennt."

5. *Geologische Bemerkungen.* „Die Geologie
dieses Landes ist äuſserst interessant. Berge von
Glimmerschiefer, von Basalt, von Gyps, von Stein-
salz; viel Schwefel und *Steinöhl,* welches mit gro-
ſser Gewalt aus sehr kleinen Oeffnungen hervor-
quillt, die, (auch unter Wasser,) Luft ausspeien,
und wahrscheinlich die Ursache der sehr häufigen
Erdbeben sind. Die ganze Stadt Cumana liegt unter
dem Schutte. Das groſse Erdbeben von *Cumana*
war das Signal zu dem von *Quito* im Jahre 1797. —
Wir haben am 4ten Nov. ein sehr heftiges Erdbeben
gehabt, das zum Glück keinen Schaden that. Es
sind noch einige Erdstöſse nachgefolgt, und am
12ten Nov. haben wir ein wahres Feuerwerk ge-
habt. Groſse Feuerbälle haben von 2 bis 5 Uhr
Morgens unaufhörlich den Luftkreis durchkreuzt;
sie warfen Feuerbüschel 2° im Durchmesser. Der
östliche Theil der Provinz Neu-Andalusien ist mit

kleinen *feuerſpeienden Bergen* ganz angefüllt. Sie werfen warmes Waſſer, Schwefel, Schwefel-Waſſerſtoff und Steinöhl aus. Nach einer Sage unter den Indianern iſt der groſse Meerbuſen von *Cariaco*, wenig Jahre vor der Entdeckung dieſer Küſte durch die Spanier, während eines fürchterlichen Erdbebens entſtanden. In einem Theile deſſelben hat das Seewaſſer eine Wärme von 40° R. — Ich habe mit dem Barometer die hieſigen *Cordilleren* gemeſſen. Der höchſte Theil iſt Kalkſtein, und hat nur eine Höhe von 976 pariſ. Toiſen. Aber mehr gegen Weſten, nach *Avila* zu, giebt es Berge, die 1600 Toiſen hoch ſind, und dieſe Cordilleren, mit denen von *St. Martha* und *Quito* verbinden." *)

Ich

*) Die *geologiſchen Bemerkungen über Teneriffa*, welche Herr von Humboldt in ſeinem Briefe an Delametherie, (*Annal. d. Phyſ.*, IV, 446, 447.) mit flüchtiger Hand hingeworfen hatte, haben ihm im *Journal de Phyſique*, t. 7, p. 141, eine Art von Lection von Hrn. Delüc, dem Verfaſſer der *Lettres phyſiques et morales ſur l'hiſtoire de la terre et de l'homme*, zugezogen, worin unſerm Landsmanne vorgeworfen wird, daſs er ſich in dieſen Bemerkungen zu ſehr den *élans de l'imagination, qui conduiſent rarement à la vérité*, überlaſſen habe. Jede vulkaniſche Inſelgruppe, ja jede einzelne Inſel darin, ſey durch einen beſondern Vulkan, durch eine dem Meeresgrunde gerade an der Stelle eigene vulkaniſche Beſchaffenheit gebildet worden; nicht einmahl Stromboli und Vulkano hingen mit dem Aetna zuſammen, geſchweige denn, daſs die Ca-

Ich reise morgen, (den 18ten November 1799,) nach *Guayra* ab, bleibe bis im Januar in *Caracas*,

Canarischen Inseln blosse Fortsetzungen der Basalt-Formation um Lissabon seyn könnten. (Nebenbei bemerkt de Lüc, es sey höchst unwahrscheinlich, dass der Ocean, der so voll Inselgruppen ist, eine Tiefe von 4 Lieues habe, wie man aus den Berechnungen über Ebbe und Fluth habe folgern wollen; der achte Theil dieser Tiefe sey fast schon zu viel für vulkanische und nichtvulkanische Inseln.) Dass das Meer Geschiebe von der afrikanischen Küste nach Teneriffa hinbringen könne, sey ganz unmöglich, und dass von Humboldt meint, der Pic von Teneriffa ruhe auf einem Fusse von dichtem neuerm Kalksteine, widerspreche den Beobachtungen und aller Analogie, indem aus seiner eignen Beschreibung erhelle, dass der Pic ein Vulkan ist, und alle Vulkane, die wir kennen, ganz und durchaus bis zu ihrem Fusse hinab, aus vulkanischen Materien bestehn. Auch sey es irrig, dass sich an der Küste von Teneriffa Geschiebe von Granit u. s. w. oder Kalkstein finden, da der Doctor Gillan, wie Staunton in Macartney's Gesandtschaftsreise nach China erzählt, bei seinen Excursionen durch die Insel schlechterdings nichts als vulkanische Gebirgsmassen und Geschiebe gefunden habe; diese liegen in den Bächen, dienen zum Pflastern, und Brücken und Mauern sind daraus gebaut. Man kann sie aber bei einem flüchtigen Blicke sehr leicht für Granit u. s. w. nehmen. Auch sagt Dr. Gillan ausdrücklich, dass man auf Teneriffa keinen Kalk finde, sondern von einer benachbarten Insel einführen müsse. — Man sieht, dass, wenn auch de

und werde dann über den *Rio Negro* und *Oronoco* hierher zurückkehren, um mich nach der *Havanna* einzuschiffen.

Lüc in diesen Rügen vielleicht Recht hätte, doch Herr von Humboldt in flüchtigen Notizen, die er einem Freunde schrieb, schwerlich selbst alles für ganz abgewogen und durch Musse und Ruhe gereift ausgeben möchte. Dergleichen dürfen wir ohne Unbilligkeit wohl nicht eher als nach seiner Rückkunft erwarten. *d. H.*

VII.

ündliche Barometer - Beobachtungen n 1° nördlicher bis 1° füdlicher Brei- angeftellt, um die Gröfse der atmo- fphärifchen Ebbe und Fluth zu entdecken,

von

DE LAMANON. *)

Im dem Wunfche der Akademie in ihrem Memo- ıdum zu entfprechen, **) liefs ich mir in Paris, f Lavoifier's Rath, von Fortin ein vortreff- hes Barometer verfertigen, woran ein Funfzigftel nie Variation im Queckfilberftande bemerkbar ır. Da fich aber mit diefem Inftrumente nur am ten Lande beobachten liefs, fo verfah ich mich ch in Breft mit einem *Nairnefchen Schiffs - Baro- ter,* wie es Cook in feiner Reife befchreibt, chdem ich mich überzeugt hatte, dafs es allen Be- ıgungen entfprach, unter denen fich auf dem

*) *Voyage de* la Pérouse, Tome IV, p. 253, 256 — 264. Der Auffatz ift: Infel St. Katharina in Brafilien am 5ten Nov. 1785, datirt, und follte der Akademie der Wiffenfchaften zu Paris vorgelegt werden. *d. H.*

**) Diefes Memorandum, fo wie manches andere Phyfikalifche aus dem, was von La Peroufens Entdeckungsreife bekannt geworden ift, findet der Lefer im folgenden Hefte der Annalen. *d. H.*

Meere genaue Barometer-Beobachtungen anstellen lassen. Bei den gröfsten Schwankungen des Schiffs blieb darin die Queckfilberfäule unverrückt, welches der Art, wie das Barometer aufgehangen, und dem Haarröhrchen, womit fich die Barometer-Röhre endigt, zuzufchreiben ist. Mit Hülfe des Verniers läfst fich der Barometer-Stand darin bis auf $\frac{1}{10}$ Linie beftimmen.

Ich beobachtete den Barometer-Stand während unsrer Reife täglich dreimahl, beim Aufgange, bei der Culmination und beim Untergange der Sonne. Dabei bemerkte ich von 11° 2′ N. Br. bis 1° 17′ S. Br. einen regelmäfsigen Gang in den Variationen der Queckfilberhöhe. Immer war fie zu *Mittag* am gröfsten, nahm dann bis am *Abend* ab, und ftieg wieder die *Nacht* über.

Es war der 27fte September, als wir uns unter 1° 17′ N. Br. befanden. Ich fing die ftündlichen Beobachtungen, zu denen ich mich gehörig vorbereitet hatte, vor Tagesanbruch am 28ften September an, und fetzte fie mit Beihülfe Mongès's bis zum 1ften Oktober 6 Uhr Morgens, folglich über 3 Tage ununterbrochen fort. Jedesmahl wurde zugleich der Stand eines *Thermometers*, das im Freien hing, ferner des am Barometer befeftigten *Thermometers*, und eines *Haar-Hygrometers* beobachtet, und die Richtung, in welcher das Schiff fegelte, die Gefchwindigkeit deffelben, wie das Loch fie gab, und die Richtung des Windes bemerkt. Auch verband ich hier mit ftündliche Beobachtungen

ber die *Abweichung der Magnet - Nadel* und die
Temperatur des Meerwaſſers.

Die Reſultate dieſer Beobachtungen ſchienen mir
ehr intereſſant. Das Barometer ſtieg 6 Stunden
ang, und fiel wieder während 6 Stunden, ſtets ab-
vechſelnd, wie man aus folgender Tabelle überſehn
nag, die aus meinen Beobachtungen ausgezogen
t, und deren Angaben, wenn man aufs Genaueſte
ehn wollte, noch wegen der verſchiednen Tempe-
atur des Queckſilbers und der Luft, und wegen
es Steigens und Fallens der Meeresfläche bei Ebbe
nd Fluth zu verbeſſern wären.

den	von			
	4 U. M bis 10 U. M.	ſtieg	das Barom. um	1,9‴
8ſt. Sept.	10 M — 4 A.	fiel		1,2
	4 A — 10 A.	ſtieg		0,9
	10 A — 4 M.	fiel		1,3
	4 M — 10 M.	ſtieg		1,5
9ſt. Sept.	10 M — 4 A.	fiel		1,3
	4 A — 10 A.	ſtieg		1
	10 A — 4 M.	fiel		0,7
	4 M — 10 M.	ſtieg		1,4
oſt. Sept.	10 M — 4 A.	fiel		1,4
	4 A — 10 A.	ſtieg		1
ſt. Okt.	10 A — 4 M.	fiel		0,8.*)

*) Die täglichen Variationen, welche Duc-Lachapelle an ſeinem trefflichen Barometer, (wahrſcheinlich zu *Montauban* in Frankreich,) wahrnahm, (*Annal. der Phyſ.*, II, 361,) ſtimmen mit dieſen Beobachtungen Lamanon's ſehr wohl überein. Sein Barometer war um 7 Uhr *Morgens* im *Steigen* begriffen, um 2½ Uhr *Abends* im *Sinken*; um 10½ Uhr *Abends* wieder im *Steigen* und nach Mitternacht im *Sinken*. Eben ſo bemerkte der Abbé Hem-

Die *atmosphärische Ebbe* und *Fluth* unter dem Aequator machen folglich das Barometer um etwa

mer an seinem Barometrographen, dass das Barometer stets zu Mittag etwas sinke; der Abt Chiminello zu Padua folgerte aus dreijährigen Beobachtungen, dass das Barometer stets um Mittag und Mitternacht etwas falle, und Prof. Planer zu Erfurt glaubte wahrzunehmen, dass das Barometer täglich zweimahl von 10 Uhr bis 2 Uhr etwas *sinke*, und täglich zweimahl zwischen 6 und 10 Uhr etwas *steige*, (Gren's *Journ. der Phys.*, II, 218;) Beobachtungen, welche alle sehr gut zusammenstimmen. In wie fern die Sonne bei ihrer Culmination das Sinken des Barometers veranlassen möge, erörtert Prof. Späth in Gren's *Journ. der Phys.*, III, 435. — Von der *atmosphärischen Ebbe und Fluth*, in so fern sie sich am Barometer äussert, handelt auch schon der D. Cassan in seinen interessanten meteorologischen, unter der heissen Zone angestellten Beobachtungen, (Gren's *Journ. d. Phys.*, III, 109.) „Sehr sorgfältig habe ich", sagt er, „auf St. Lucia die hier sehr unregelmässige tägliche Variation im Barometer-Stande, welche in der gemässigten Zone nicht bemerkbar ist, beobachtet. Die Herren Godin und von Chanvalon haben sie auf 1 Linie geschätzt; ich fand sie nie über $\frac{2}{3}$ Linien, und auch das nur zur Zeit der Nachtgleichen und bei heiterem Wetter." (Sehr erklärlich, da St. Lucia nicht unter dem Aequator, sondern 14° unter N. Br. liegt.) „Ich bemerkte, so wie der Herr v. Chanvalon täglich zweimahl ein periodisches Steigen und Fallen des Barometers, doch schien mir die Stunde, wo diese Variationen ein-

;2 englische Linien im Mittel variiren. Dieses wär-
e eine Erhöhung und eine Erniedrigung in der
.tmosphäre von etwa 100 Fuss voraussetzen. *) Die
ereinte Anziehung von Sonne und Mond wirkt
n Meere nach Daniel Bernoulli unter dem
equator eine Erhöhung von 7 Fuss. **) Während
einer Beobachtungen war der Mond im letzten
iertel und die Sonne fast im Aequator.

treten, minder regelmässig als er sie angiebt, vielmehr fortzurücken, und sich nach dem Eintritte der Ebbe und Fluth zu richten, auch das Quecksilber langsamer zu fallen als zu steigen. Als ich die Ebbe und Fluth an der Westküste von St. Lucia genau untersuchen liess, fand ich, dass die Bewegung des Quecksilbers im Barometer vollkommen mit der des Meeres harmonirte. Schon d'Alembert äusserte, man müsse die Luftebbe und Fluth als die erste Ursache der Lufterscheinungen ansehn. Sie erklären diese Variationen im Barometer-Stande, und zugleich die Orkane der heissen Zonen, wie ich das in meiner Abhandlung über die Orkane dargethan habe." *d. H.*

*) Das heisst, wenn die Atmosphäre durchweg so dicht als an der Oberfläche der Erde wäre; in den höhern Luft-Regionen setzt dieses hingegen eine ausnehmend grössere Veränderung in der Höhe der Luftsäule über der Erdfläche voraus. *d. H.*

**) Beim specifischen Gewichte des Quecksilbers 13,56, hält eine Wasserhöhe von 7 Fuss, einer Quecksilbersäule von 6,2 Zoll das Gleichgewicht Nach La Place's Berechnungen, in seiner *Méchanique céleste* soll die vereinte Wirkung der Sonne und

Ich überlasse es den Mathematikern, auszumachen, ob diese Beobachtungen mit der Theorie und den Rechnungen übereinstimmen. Auf jeden Fall beweisen sie, dass die Meteorologen dem Monde einen viel zu grossen Einfluss auf die Erd-Atmosphäre zuzuschreiben pflegen, wie ich schon in einer Abhandlung über den Nebel, im *Journal de Physique* 1783, darzuthun suchte, und wie das der Verfasser der *Cosmographie élémentaire*, la Place, mathematisch bewiesen hat. Es würde indess nicht minder unrecht seyn, dem Monde gar keinen Einfluss auf den Dunstkreis einräumen zu wollen. Denn da er im Barometer-Stande Variationen von 1,3 Linien erzeugt; so muss er gewiss auf die Atmosphäre einwirken, und merkbare Revolutionen in ihr hervorbringen können.

Meine Beobachtungen glaube ich der Akademie, so wie sie gemacht und aufgeschrieben worden, in folgender Tabelle vorlegen zu müssen. Dabei ist zu bemerken, dass wegen des veränderten Niveaus im Quecksilbergefässe, zu allen in der Tabelle angegebnen Barometer-Höhen 1 Linie zuzuaddiren ist. Ich hoffe das nächstemahl, dass *wir wieder die Linie* passiren, diese Beobachtung zu wiederholen, vielleicht sie mit meinem empfindlichern Barometer

des Mondes, wenn sie in ihrer mittlern Entfernung und in Conjunction oder Opposition sind, nur eine Veränderung von 0,18 paris. Linien im Barometer-Stande bewirken können. *d. H.*

uf einer Insel unter dem Aequator verbessern zu können.

Stunde.	Barometer-Stand in englischen		Therm.-St. außen.	innen.	Hygrom. Stand.	Richtung des Windes, u. des Schiffs, dessen Lauf in 1 Stunde, Witterung.
8. Sept Morg.	Z.	Lin.				
4	29	8,9	19,5°	20°	97°	Wind S. — Schiffsweg WSW. 1 Lieue in 1 St. Schönes Wetter, Wolken am Horizonte, um 4 U. 1½ L. Geschw. und 1° 5' N. Br.
5		8,9	19,5	20	97	
6		9,1	19,5	20	97,5	
7		9,3	20	21	98,5	
8	30	0,5	20	21	97	
9		0,8	20,5	21	96	
10		0,8	20,75	21	95,5	Wind S. — Schiffsweg WSW, 1 Lieue in 1 St. Blauer Himmel zwischen eben so viel Wolken; von 2 U an bedeckt, um 4 wenig Regen. (Bruine.)
11		0,6	21	21,5	95,5	
Mittag.		0,2	21	21,75	95,5	
1	30	—	21	21,75	95,5	
2	29	9,7	21	21,75	97	
3		9,6	20	21	98	
4		9,6	20	21	98	
5		9,6	20	21	98	Wind S¼SO. Schiffsweg SW¼W, 1 L. in 1 St. Der Himmel bedeckt.
6		9,8	20	21	97¾	
7	30	0,1	20	20,5	99	
8		0,4	20	20,5	99	
9		0,5	20	20,5	98	Wind SSO. — Schiffsweg SW, vor Mitternacht 1 L., nach M. ¾ Lieues in 1 St. Bedeckt, von 2 an sehr hohle See, um 4 einige Regentropfen.
10		0,5	19,75	20,5	98	
11		0,3	19,75	20,5	98	
Mittern.		0,1	19,75	20,5	98	
19. Sept.						
1	29	9,7	19,75	21	98½	
2		9,6	19,75	21	97	
3		9,4	19,25	21	100	
4		9,3	19,5	21	100	
5		9,2	19,5	21	101	Wind SSO. — Schiffsw SW¼ W, 1 L. in 1 St — Bedeckt, einige Regentropf. bis 7.
6		9,2	19	20	101	
7		9,7	19	20	101	
8	30	—	19	21	99	

Stunde.	Barometer-Stand in englischen Z.	Lin.	Therm.-St. außen.	innen	Hygrom. Stand	Richtung des Windes, des Schiffs, dessen Lauf in 1 Stunde, Witterung.
9		0,7	20°	21°	98°	Wind SSO. — Schiffsw. SW vor Mittag 1, nach M. ¾ L. in 1 St. — Bedeckt, um 10 blasser Sonnenschein, um 11 blauer Himmel u Wolken, nachher bedeckt.
10		0,7	20,75	21	96	
11		0,3	21	22	95,5	
Mittag.		0,2	21	21,5	95,5	
1	29	9,6	20,5	21	98	
2		9,5	20,5	21	99	
3		9,4	20,5	21	98	
4		9,4	20,5	21	98	Wind SO½S. — Schiffsweg SW. 1 L. in 1 St. Blauer Himmel mit Wolken nach 7 schön hohle See. Um 6 Uhr wurde *die Lin. passirt in* 111° 40' *Länge* nach den Uhren.
5		9,4	20,5	21	98	
6		9,4	20	20,25	98	
7	29	9,3	20	20,25	98	
8	30	0,2	20	20,25	97	
9		0,4	20	20,25	98	
10		0,4	20	20	99	
11		0,4	20	20	99	
Mittern.		0,3	19,5	20	98,5	Wind SO. — Schiffsweg SW, anfangs ¾, dann 1, zuletzt ⅞ L. in St. Um und 12 bedeckt; nachher schön, nur einige Wolk. am Horiz.; um 2 ein *Hof* um den Jupiter.
30. Sept.						
1		0,2	19,25	20	98,5	
2	29	9,4	19,25	20	99	
3		9,8	19	20	99	
4		9,7	19	20	91,5	
5		9,9	19	20	91,5	
6	30	0,1	19	20	99	Wind SW, nur von 9 bis 12 SW¼S. — Schiffsw. SO¼S, nur von 8 bis 2 SO u. nach 5 SSO bis 8 ⅔, dann ⅝, nach 4 ¾ bis ½ L in 1 Stunde. — Anfangs bedeckt seit 7 Uhr blauer Himmel zwischen Wolken, seit 2 heiter, nur am Horizonte Wolken.
7		0,3	19,25	20	98	
8		0,7	20	21	96	
9		0,8	20	21	95	
10		1,1	20	21,5	94	
11		1	21	21,5	94,5	
Mittag.		0,7	21	21,5	94,5	
1		0,5	20	21,5	95,5	
2	30	—	19	21,75	95	
3	29	9,8	19	21,75	96	
4		9,7	19	21,75	95,5	
5		9,9	19	21,75	95	

Stunde.	Barometer-Stand in englischen Z.	Lin.	Therm. St. außen.	Therm. St. innen.	Hygrom. Stand.	Richtung des Windes, des Schiffs, dessen Lauf in 1 Stunde, Witterung.
6	30	0,1	19°	21,75	95°	Wind SO$\frac{1}{4}$S. — Schiffsw. SW$\frac{1}{4}$S. $\frac{3}{4}$ Lieues in 1 St. Schön, etwas wolkig. Um Mitternacht schwarze Wolken.
7		0,3	18,5	20	95	
8		0,5	18,5	19,75	96	
9		0,6	18,5	19,75	96	
10		0,7	18,5	19,75	97,5	
11		0,7	18,5	19,75	97,5	
Mittern.		0,6	19	19,75	95,5	
1ste Okt.						
1		0,3	19	19,75	96	Wind SO.—Schiffsweg SSW. $\frac{5}{8}$ L. in 1 St. Heiter, einige Wolken. *Um 6 U. 1° 34' SBreite.*
2	29	9,9	19	19,75	95,5	
3		9,9	19	19,75	95,5	
4		9,9	19	19,75	95	
5		9,9	19	19,75	95	
6	30	0,3	19	19,75	95	

VIII.

Ueber den Einflufs des Mondes auf den Dunftkreis der Erde,

vom

Bürger LAMARK *)

in Paris.

Dafs der Mond durch feine Anziehung im Meere Ebbe und Fluth erzeugt, hält Lamark für einen offenbaren Beweis, dafs er auch in der Atmofphäre eine ähnliche Ebbe und Fluth bewirken, und dadurch einen grofsen Einflufs auf unfern Dunftkreis haben müffe. **) Nur glaubt er, habe man fich bis-

*) *Journal de Phyfique*, t. 3, p. 428 — 435. Da auch unter uns noch viele find, welche dem Monde mehr Herrfchaft über die Witterung einräumen, als ihm wahrfcheinlich zukömmt, auch Lamarks Witterungstheorie in Frankreich Auffehn macht, fo ift diefer an fich fehr unbedeutende Auffatz, voll Willkührlichkeiten und unbewiefener Annahmen, für manche vielleicht nicht ohne Intereffe. Nebenbei mag er den Geift des neueften Beftreiters der pneumatifchen Chemie charakterifiren; eines Gelehrten, der zwar als Botaniker berühmt ift, feiner *Réfutation de la theorie pneumatique*, Paris 1794, aber fchwerlich viel Glück verfprechen konnte, wenn fie ähnliche Ausgeburten einer ftarken Einbildungskraft enthält, und in einen eben fo weitfchweifigen Vortrag, wie diefer Auffatz, den ich fehr abgekürzt habe, eingekleidet ift. *d. H.*

**) La Place, der in feinen mechanifchen Unterfuchungen über das Welt-Syftem, (*Mémoires de l'Ac*

er fälschlich zu sehr an gewisse Aspecten des Mon-
es, an die Sizigien und Quadraturen, gehalten,

des Sciences de Paris, A. 1775, 76,) auch über die *Oscillationen der Atmosphäre* tiefsinnige Berechnungen angestellt hat, findet, daſs durch die Anziehung der Sonne und des Mondes zwar in der Erd-Atmosphäre ähnliche periodische Bewegungen als im Meere entstehen, daſs sie aber *viel zu schwach* sind, um auf der Erde wahrgenommen zu werden, oder etwa die *beständigen Winde* in der heiſsen Zone, (*vents alisés*,) hervorzubringen. Im *Barometerstande*, zeigt er, könne durch diese Luftfluthen unter dem Aequator, wo dieser Einfluſs am gröſsten ist, zum höchsten eine Aenderung von ¼ Linie bewirkt werden, in so fern nicht besondere Umstände, z. B. Berge, welche den Luftzug einschränken, kleinere Oscillationen am Barometer merklicher machen, (Vergl. S. 200.) — Hieraus erhellt zur Genüge, wie ungegründet gleich der Satz ist, von welchem Lamark, und gewöhnlich alle ausgehn, die dem Monde einen mächtigen Einfluſs auf die Witterung beilegen. Unter andern dient dieser nicht haltbare Satz auch Kratzenstein's *Abhandlung von dem Einflusse des Mondes in die Witterung, Halle* 1771, zur Grundlage, und der Hoffnung dieses Physikers, auf achtzigjährige Beobachtungen einen immerwährenden meteorologischen Kalender begründet zu sehn. Freilich rechnete er, daſs die Luftebbe Veränderungen von 2 Zoll im Barometer bewirke; welches, wie man sieht, um das 20- bis 50fache zu viel ist. Man vergleiche übrigens mit diesem Aufsatze Lambert's Gedanken vom Einflusse des Mondes auf die Atmosphäre aus

um in ihnen die indicirenden Punkte für den Einfluſs des Mondes auf die Atmoſphäre zu finden. Lalande bringe dagegen in einer Bemerkung, die vor einigen Tagen im *Journal de Paris* geſtanden habe, die Wirkungen des Mondeinfluſſes auf die Atmoſphäre mit der Abweichung des Mondes in Verbindung, und zwar ſcheine er zu glauben, daſs der Mond, während er nördliche Abweichung hat, Kälte und trockene Zeit, bei ſüdlicher Abweichung dagegen Regenwetter herbeiführe. Durch zwei und zwanzigjährige Beobachtungen, die er, Lamark, ſeit 1776 mit den gewöhnlichen meteorologiſchen Inſtrumenten dreimahl täglich angeſtellt habe, geleitet, ſey er ſchon längſt auf dieſe Entdeckung der Abhängigkeit des Mondeinfluſſes auf unſere Klimate, von der Declination des Mondes, geführt worden, nur daſs er gerade das entgegengeſetzte Reſultat von dem erhalte, welches Lalande anzunehmen ſcheine.

So lange ich, ſagt er, meine Beobachtungen mit den Sizigien und Quadraturen des Mondes in Verbindung zu bringen ſuchte, ſtrebte ich umſonſt, einen Erklärungsgrund für die Witterungsveränderungen im Mondlaufe zu finden. Ich ſah daher auf die Erleuchtungsgränze des Mondes, wodurch ſein Stand gegen Sonne und Erde beſtimmt wird, auf ſeine

Beobachtungen, in den *Mém. de l'Ac. des Sc. de Berlin, A.* 1771, und Kant's Aufſatz über dieſe Materie in der Sammlung ſeiner kleinen Schriften. *d. H.*

Mittagshöhe und auf den Stand desselben in seiner Bahn, da der Einfluss im Perigeo an Intension zunehmen, im Apogeo abnehmen muss. *) Wirklich hatte ich das Vergnügen, in meinen meteorologischen Beobachtungen sehr markirte Hinweisungen auf diese Principien zu finden. Allein die häufigen Ausnahmen und Widerstreite machten mich misstrauisch, und brachten mich von der ganzen Materie ab. Indess

*) Der Mond hat zu allen Zeiten einen Einfluss auf den Zustand der Atmosphäre. Diese Einwirkung kann nur stärker oder schwächer werden, nach den verschiedenen Stellungen desselben gegen die Erde. Es ist daher ein wahrer Irrthum, wenn man glaubt, dass es Mondpunkte gebe, welche auf eine absolute Art wirken, d. h., dass in diesem oder jenem zu bestimmenden Augenblicke, der Mond eine Wirkung oder Kraft habe, die er im vorigen Augenblicke nicht hatte. Zu glauben, der Mond habe einzig in dem Augenblicke seiner Erdferne oder Erdnähe, seiner Zusammenkunft oder Opposition mit der Sonne, seines Durchganges durch den Aequator, oder der Lunisticien, die Macht den Zustand der Atmosphäre zu ändern, ist ein Vorurtheil, welches mehrere berühmte Physiker, (den Abt Toaldo Z. B.,) irre geführt hat, und das man zerstören muss. Die Veränderungen, welche der Mond auf den Zustand der Atmosphäre hervorbringt, gehn nicht in gewissen bestimmten Momenten vor, und würden selbst immer während der Wirkung unmerkbar seyn, wenn nicht zufällige, günstige oder störende Ursachen die Resultate unregelmässig beförderten oder aufhielten. *Lamark.*

verglich ich doch noch alle groſsen Veränderungen im Zuſtande der Atmoſphäre mit der *Abweichung* des Mondes, und fand faſt immer meine Grundſätze beſtätigt.

Ich fing daher wieder an, alle Veränderungen der Atmoſphäre aus dieſem Geſichtspunkte zu verfolgen. Die Hoffnung, ein nützliches Reſultat zu finden, und mancher glückliche Erfolg, erhielten meinen Eifer; doch häufig, wenn erwartete Wirkungen ausblieben, oder meinem Grundſatze widerſprechende Witterung einfiel, verlohr ich den Muth, und gab meine fernern Beobachtungen auf. Während mehr als 20 Jahre nahm ich abwechſelnd dieſe intereſſanten Beobachtungen auf, und verlieſs ſie wieder. Ich ſprach oft mit meinen Freunden davon, und dieſe wiſſen, wie oft ich die auffallendſte Uebereinſtimmung der Beobachtungen mit dem hier erwähnten Grundſatze, d. h. der *Declination des Mondes*, vorfand.

Endlich habe ich ſeit einiger Zeit mit mehr Vertrauen meine Beobachtungen wieder angefangen, und zwar, weil ich bemerkt habe, daſs die häufigen Störungen, welche die erwarteten Reſultate verändern, die Hauptwirkung des Mondeinfluſſes auf den Zuſtand der Atmoſphäre doch nicht ſo ſehr verſtellen, daſs man ihn nicht wirklich noch erkennen und ohne Irrthum bezeichnen könnte. Folgendes ſind die *Principien*, zu denen mich die Reſultate meiner Beobachtun-

achtungen über diesen interessanten Gegenstand geleitet haben.

1. Man muss die Ursachen den *regelmässig veränderten Wirkungen* des Mondes auf unsre Atmosphäre in seiner *Abweichung vom Aequator* suchen.

2. Die bestimmbaren Umstände, welche zur *Vermehrung oder Verminderung des Mondeinflusses* in seinen verschiedenen Declinationen beitragen, sind: die *Erdferne* oder *Erdnähe* dieses Planeten, seine *Oppositionen* und *Conjunctionen* mit der Sonne, und die *Sonnenwenden* und *Nachtgleichen*.

Anwendung dieser Principien. Man weiss, dass der Mond nach jedem Durchgange durch den Aequator ungefähr 14 Tage in der südlichen oder nördlichen Hemisphäre verweilt. Jeder Mondenmonat lässt sich folglich, da er einem Umlaufe des Mondes im Thierkreise entspricht, in zwei bestimmte Perioden theilen, welche zwei besondere atmosphärische Constitutionen veranlassen. Die erste derselben nenne ich die *nördliche*, wenn der Mond die sechs nördlichen Zeichen des Thierkreises durchläuft, die zweite die *südliche*, während deren der Mond in den sechs südlichen Zeichen des Thierkreises sich verweilt.

Nördliche Constitution. Die Beobachtung hat mich gelehrt, dass während einer nördlichen Constitution, in unserm Klima, besonders Süd-, Süd-West und Westwinde herrschen. Zuweilen gehen sie im Sommer in Süd-Ost über. Das Barometer steigt während dieser Constitution im Ganzen genom-

Gewöhnlich ist während derselben ...nig und feucht, die Luft mit vielen ...en, und es entstehen in ihr besonders ...nd Gewitter, wenn die Ursachen da...en sind.

... *Constitution.* Die herrschenden Win... Nord und Nord-West. Im Sommer Nord... selbst Ost; das Barometer steigt ziemlich ..., wenn nämlich der Wind nicht sehr heftig ist, ... Wetter ist gewöhnlich hell, kalt und trocken, und im Sommer entstehen selten, (ich könnte fast sagen nie,) Gewitter.*)

Bemerkungen. Da ich fast bei jeder Wendung des Mondes, nachdem er die gröfste Declination erreicht hatte, Veränderungen im Zustande der Atmosphäre bemerkte, so war ich lange der Meinung, dafs die beiden atmosphärischen Constitutionen jedes Monats mit den Wendepunkten der Mondbahn anfingen, und von einem bis zum nächsten dauerten; vielleicht ist dieses auch nicht ganz ohne Grund. Da es jedoch nach meinen meisten Beobachtungen gewifs ist, dafs der Mond, nur nach Maafsgabe seiner Näherung nach dem Aequator auf eine bestimmtere Art Veränderungen in dem Zustande der At-

*) Ich mufs gestehen, dafs ich in dieser Zeit keine bemerkt habe, und was für Witterung während der Zeit war, da meine Beobachtungen unterbrochen worden, kann ich nicht bestimmen.

Lamark.

mofphäre hervorbringt; fo habe ich es für beffer befunden, den Anfang jeder atmofphärifchen Conftitution in die auf - oder niederfteigenden Aequinoctien des Mondes zu fetzen. Doch unterfcheiden ich, wie ich fchon bemerkt habe, diefe beiden atmofphärifchen Conftitutionen nicht immer fo charakteriftifch durch den Zuftand des Luftkreifes, wie e follten. Die atmofphärifche Luft ift eine fo bewegliche Flüffigkeit, dafs man fich nicht wundern darf, wie unter gemäfsigten Himmelsftrichen, wo der Einflufs der Himmelskörper weniger ftark, als zwifchen den Wendekreifen ift, verfchiedene fehr veränderliche Urfachen, den regelmäfsigen Einflufs des Mondes durchkreuzen und die Wirkungen deffelben verhüllen oder aufheben können.

Die hauptfächlichften diefer *veränderlichen Urfachen*, d. h. folche, die den Mondeinflufs auf die Atmofphäre verftärken oder fchwächen, find: 1. die Oppofitionen und Conjunctionen des Mondes mit der Sonne, welche nicht in gleichen Declinationen des Mondes eintreten. Eben fo wenig 2. die *Erdnähe* und *Erdferne* des Mondes. 3. Die *Aequinoctien der Sonne* und die *Sonnenwenden*, deren Einflufs von den Theilen jeder Hemifphäre, welche von der Sonne Licht bekommen, abhängt.*) 4. Die Verfchiedenhei-

*) Im Aequinoctio des Frühlings, wo der Einflufs des Sonnenlichts, welches dann häufiger auf die nördliche Hemifphäre fällt, Luft aus der nördlichen in die füdliche überzutreten zwingt, wer-

ten in der Art, wie das Sonnenlicht auf die Oberfläche der Erde wirkt; denn bald fällt es ohne Hindernifs auf die Oberfläche der Erdkugel und erzeugt Wärmeftoff, welchen die Bewegung der Erde modificirt; bald aber auch wird das Licht durch vieles Gewölk verhindert, in gerader Richtung auf die Erde zu fallen und da Wärmeftoff hervorzubringen. 5. Die langfame Zubereitung und Bildung der Gewitter in gewiffen Gegenden, die, wenn fie ausbrechen, in eben diefen Gegenden eine gewiffe Stockung in der atmofphärifchen Luft hervorbringen, und die Luft, welche durch den Einflufs des Mondes bewegt ift, zwingen, ihren Lauf zu verändern und fich über fremde Gegenden zu ergiefsen. Nachher veranlafst der Ausbruch eines Gewitters, während der Dauer deffelben, eine plötzliche Verdichtung der Luft an dem Orte, wo das Phänomen vorgeht, eine Art von Leere in der Atmofphäre, welche die Luft anderer Regionen in ihre Stelle zu treten veranlafst und dort der durch den Einflufs des Mondes bewegten Luft einen Ablauf öffnet. Da-

den dadurch die Nordwinde vervielfältigt, die nördlichen Conftitutionen gefchwächt, und die füdlichen verftärkt. Gegen die Sonnenwende im Gegentheile wird die Luft, durch die fortdauernde Wirkung der Sonne auf die Hemifphäre, worüber fie fteht, in eine Art von Stockung erhalten, und die beiden durch den Einflufs des Mondes hervorgebrachten atmofphärifchen Conftitutionen gefchwächt. *Lamark.*

her kommt es, dafs man nach einem Gewitter gewöhnlich fagt, die Luft hebe fich.

Die Störungen, welche aus diefen veränderlichen Urfachen in den regelmäfsigen Wirkungen des Mondeinfluffes auf die Atmofphäre herrühren, wirken auf die beiden genannten Conftitutionen fo, dafs man fie defswegen ohne Zweifel bis jetzt verkannt hat. Aber ich kann verfichern, dafs diefe Störungen, ob fie gleich häufig und fehr ftark eintreten, doch nicht verhindern, dafs man in den meiften Fällen den Charakter jeder diefer Conftitutionen zu unterfcheiden im Stande ift. Mancher Widerfpruch gegen den von mir diefen Conftitutionen beigelegten Charakter liegt gewifs auch darin, dafs fich die Atmofphäre in einem vermifchten Zuftande befindet, welcher auf die verfchiedenen Luftarten, die fich in derfelben befinden, Bezug hat.

Zuweilen, wenn der Wind anhaltend einen Monat hindurch aus derfelben Gegend weht, wie dies sehr oft zur Zeit der Sonnenwenden gefchieht, wird man abwechfelnd Verminderungen und Vermehrungen feiner Kraft wahrnehmen, welche den gröfsern und geringern Einflufs des Mondes charakterifiren werden, je nachdem er eine verfchiedene füdliche oder nördliche Declination hat.

Ich brauche kaum noch zu bemerken, dafs, obschon wir in unfrer Breite nur Wahrfcheinlichkeiten für den Witterungszuftand einer jeden der

48jährigen atmoſphäriſchen Conſtitutionen aufſtellen können; dieſe Kenntniſs der Wahrſcheinlichkeiten doch ſchon von der gröſsten Wichtigkeit iſt, um uns z. B. in der Wahl der Zeit für viele Unternehmungen zu leiten, deren guter Erfolg von der Witterung abhängt, wie manche Reiſen, die Abfahrt einer Flotte, der Anfang der Aernte, die Zeit Heu zu mähen und einzufahren, und viele häusliche Geſchäfte.

Verſchiedene bekannte Mittel können uns, es iſt wahr, zu einer vorläufigen Entdeckung der Veränderungen, die in dem Zuſtande der Atmoſphäre vorgehen ſollen, verhelfen, weil die Haupt-Reſultate dieſer Veränderungen in der That nur dann auf eine für uns bemerkbare Art vor ſich gehen, wenn ſie ſelbſt ſchon angefangen haben ſich zu bilden, obgleich auf eine für uns unbemerkbare Art. So zeigt z. B. das *Barometer* 12 oder 15 Stunden zum voraus die Veränderungen, welche in dem Zuſtande der Atmoſphäre vorgehen ſollen; *Fröſche* und *Blutigel* in ein Glas mit Waſſer geſetzt, zeigen durch ihre Bewegungen 10 bis 15 Stunden zuvor, bedeutende Veränderungen des atmoſphäriſchen Zuſtandes an, und die *Spinnen*, welche für die Witterungsveränderungen beſonders empfindlich ſind, können uns dadurch, daſs ſie ihr Gewebe zerſtören oder wieder bauen, 20, vielleicht auch 30 Stunden zum voraus mit groſsen atmoſphäriſchen Veränderungen bekannt machen. Früher jedoch ſchwerlich, da es ſehr ſchwer

zu glauben ist, daſs irgend ein lebendes Weſen einen Monat oder gar mehrere Monate zum voraus die Veränderungen, welche in der Atmoſphäre vorgehen ſollen, anzeigen könne, wie man dies von den Spinnen behauptet hat, indem es unwahrſcheinlich iſt, daſs irgend eine Veränderung in dem Zuſtande der Atmoſphäre auch nur einen Monat vor ihrem wirklichen Daſeyn ihren Anfang nehme, welches geſchehen müſste, wenn ein lebendes Weſen ſie ſo früh vorempfinden ſollte.

Man ſieht hieraus, daſs die Mittel, welche wir beſitzen, mit einiger Gewiſsheit die Natur der Veränderungen, die ſich in der Atmoſphäre ereignen, zum voraus zu beſtimmen, höchſtens eine Vorkenntniſs von 12 bis 24 Stunden zulaſſen. Dagegen kann man leicht vorher beſtimmen, ob zu einer gegebenen Zeit der Mond eine nördliche oder ſüdliche Declination haben werde, und dieſes giebt uns mittelſt der beiden atmoſphäriſchen Conſtitutionen ein Mittel an die Hand, mit vieler Wahrſcheinlichkeit den Hauptzuſtand der Atmoſphäre zu jeder Zeit vorherzuſagen. Dieſe Wahrſcheinlichkeit iſt, nach meinen Beobachtungen, ungefähr 5 von 8, d. h. unter 48 atmoſphäriſchen Conſtitutionen, die ich in einem Mondenjahre (?) angenommen habe, rechne ich 30, die mit dem Grundſatze, den ich in dieſer Abhandlung angegeben habe, übereinſtimmen. Unter den Störungen, welche die Wirkungen der angezeigten Urſach modificiren, können ſelbſt mehrere vorhergeſehen, ja ſelbſt vorher beſtimmt werden.

„Es ist nicht eine Meinung," sagt Lamark, „die ich hier aufstelle; es ist eine Thatsache, die ich bekannt mache, eine Reihe von Beobachtungen, die ich aufstelle und von deren Wahrheit sich jeder überzeugen kann; ihre Wichtigkeit ist dieser Bemühung gewiss werth." *)

Dieser Betheurung ungeachtet, kann der Herausgeber für seinen Theil hierin nichts anders als eine blosse Hypothese, und noch dazu eine gar luftige Hypothese finden, welche eben so schlecht begründet als durchgeführt ist, und bis auf bessere Recht-

*) Der hier entwickelten Vorstellung gemäss, berechnete Lamark wirklich einen meteorologischen Kalender für das so eben verflossne französische Jahr, und gab ihn unter folgendem Titel in Druck: *Annuaire météorologique pour l'An VIII de la Répub. Franç.*, contenant l'exposé des probabilités acquises par une longue suite d'observations sur l'état du ciel, et les variations de l'atmosphère pour divers tems de l'année; l'indication des époques auxquelles on peut s'attendre à avoir du beau tems ou des pluies, des orages, des tempêtes, des gelées, des dégels etc. Enfin la citation, d'après ces probabilités, du tems favorable aux fêtes, aux voyages, aux embarquemens, aux récoltes, et aux autres entreprises, dans lesquelles il importe de n'être point contrarié par le tems. On y a joint une instruction simple et concise sur les nouvelles mesures de la République. Par le Citoyen Lamark. A Paris, chez l'Auteur, au Muséum d'histoire naturelle. in 16., 116 Seiten. *d. H.*

fertigung billig der astrologischen Meteorologie eines unsrer Landsleute an die Seite gesetzt wird, der zu Folge z. B. zwei Planeten, die in einerlei Länge, und folglich mit der Erde in einerlei senkrechte Ebene auf die Ekliptik kommen, dadurch auf unsere Erde eine Art von Zauberschlag thun, wodurch Italien ein Erdbeben, und dem Papst eine Ohnmacht zugeführt wird.

ANHANG.

Vergleichung der Temperaturen, welche im Annuaire météorologique pour l'An 8 für die Mond-Constitutionen der 6 ersten Monate dieses Jahrs vorher bestimmt sind, mit den wirklich beobachteten,

von

L. COTTE,

Conservateur der Bibl. des Pantheons. *)

Lamark unterscheidet in jedem Mondenmonate zwei verschiedene Witterungs-Constitutionen. Während der *nördlichen* durchläuft der Mond die nördlichen Zeichen der Ekliptik, und soll nach ihm feuchtes und regniges Wetter, wenig Frost, Süd-

*) *Journal de Physique*, t. 7, p. 358. Diese Vergleichung zeigt, wie mir dünkt, sehr auffallend, dass Lamark's Witterungstheorie schwerlich auf einem sichern Fundamente beruht. *d. H.*

und Westwind herrschen und das Barometer fallen. Während der *südlichen* befindet sich der Mond in den südlichen Zeichen, und ist die Witterung nach ihm in der Regel feucht und kalt, der Wind nördlich und östlich, und steigt das Barometer.

Kürzlich haben ihm die Beobachtungen eine Anomalie in Absicht dieser Regeln gelehrt, die von den *Quadraturen des Mondes*, je nachdem sie *vor* oder *nach* den Lunistitien eintreten, abhängt. Ist das erste der Fall, so kommt die atmosphärische Constitution in Verwirrung; ist es das zweite, so trifft sie ziemlich regelmäßsig zu. Jede dieser Epochen ist von 3 Monaten. Während der 3 ersten Monate des Jahrs 8 fielen die Quadraturen *nach*, während der 3 folgenden *vor* den Lunistitien; folglich hätten die atmosphärischen Constitutionen während der 3 ersten Monate so beschaffen seyn müssen, wie Lamark sie im *Annuaire* angekündigt hatte, nicht aber während der 3 folgenden. Im *Germinal* begann wieder eine den Verkündigungen günstige Epoche, und die erste Constitution dieses Monats ist ganz gut eingetroffen.

Ich habe Lamark's Witterungssystem mit meinen Sammlungen meteorologischer Beobachtungen verglichen, und werde die Resultate dieser Vergleichung bekannt machen. Hier will ich nur die im *Annuaire* vorhergesagten, mit den beobachteten *Temperaturen* vergleichen. Die angeführten *höchsten*,

niedrigsten und *mittlern Thermometer*- und *Barometerstände* während jeder Constitution, sind Resultate der mit der grösst-möglichsten Genauigkeit angestellten Beobachtungen Messier's.

Verkündigte Temperaturen.	Beobachtete Temperaturen.
1. *Günstige Epoche.*	
Südliche Constitution	
*vom 7. bis 20. Vendém., (29. Sept. — 12. Oct. 1799.)**	
Nord-Nordwest-, vielleicht auch Nordost-Wind häufiger als anderer. — Die Witterung etwas kalt, meist trocken. Der Himmel mehr oder weniger bedeckt, selbst schönes Wetter.	Wind SW. — Mildes Wetter. — Meist bedeckt, ziemlich regnig. — *Thermometerstand: h* 17°; *n* 6,5°; *m* 10,5°. — *Barometerstand: h* 28″ 3,3‴; *n* 27″ 7,17‴; *m* 27″ 11,32‴.
Nördliche Constitution	
vom 21sten Vend. bis 4ten Brum., (13ten — 26sten Oct.)	
Süd- und Südwest-Wind herrschend, vielleicht heftig. — Meist bedecktes Wetter, vielleicht regnig. Im Ganzen mehr feucht als trocken, und gefährlich auf unsern Meeren.	Wind SSW. — Ruhiges Wetter, ziemlich mild; bedeckt; häufiger Regen. — *Thermometerstand: h* 14°; *n* 3,5°; *m* 7,5°. — *Barometerstand: h* 28″ 3,4‴; *n* 27″ 4,65‴; *m* 27″ 10,93‴.

*) Das französische Jahr fängt bekanntlich mit dem Eintritte der Sonne in den Herbstnachtgleichenpunkt an; das Jahr 8 mit dem 23sten September 1799. *d. H.*

Verkündigte Temperaturen.	Beobachtete Temperaturen.
Südliche Constitution	
vom 5ten bis 17ten Brumaire,	*(27sten Oct. — 8ten Nov.)*
Nord-, Nordwest-, und vielleicht Nordost-Wind herrschend. — Helles, schönes Wetter, mehr trocken als feucht, vielleicht etwas kalt; gegen das Ende Nebel.	Wind SW. — Mildes Wetter, feucht; keine Nebel. — *Thermometerstand: h* 12°; *n* 3°; *m* 7,8°. — *Barometerstand: h* 28″ 5,12‴; *n* 27″ 2,42‴; *m* 27″ 10,57‴.
Nördliche Constitution	
vom 18ten Brum. bis 1sten Frim.,	*(9ten — 22sten Nov.)*
Süd-, Südwest, oder Westwind, mehr oder minder heftig, herrschend. Meist bedeckt, anfangs vielleicht regnig. Nebel.	Wind SW und NO. Mild, anfangs bedeckt und feucht, nachher hell und trocken. — *Thermometerstand: h* 12°; *n* 0°; *m* 6°. — *Barometerstand: h* 28″ 4,95‴; *n* 27″ 10,5‴; *m* 28″ 1,38‴.
Südliche Constitution	
vom 2ten bis 14ten Frimaire,	*(23sten Nov. — 5ten Dec.)*
Nördliche Winde herrschend. Kalt, häufig helles Wetter, vielleicht Frost.	Wind SO. Anfangs kalt, dann mild; trocken und zum Theil bedeckt. — *Thermometerstand: h* 8°; *n* — 2,5°; *m* 2,5°. — *Barometerstand: h* 28″ 3,7‴; *n* 27″ 4,37‴; *m* 27″ 10,92‴.
Nördliche Constitution	
vom 15ten bis 28sten Frimaire,	*(6ten — 19ten Dec.)*
Südwest-, West-, manchmahl Nordwest-Wind. —	Wind NO. Kalt, meist bedeckt, mit Nebeln. —

Verkündigte Temperaturen.	Beobachtete Temperaturen.
Bedeckt; kalt und ſehr feucht; gegen das Ende Schnee oder Froſt.	*Thermometerſtand: h* 7°; *n* — 7,2°; *m* — 0,3°. — *Barometerſtand: h* 28″ 1,5‴; *n* 27″ 6,55‴; *m* 27″ 10,38‴.

2. *Ungünſtige Epoche.*

Südliche Conſtitution

vom 29ſten Frim. b. 11ten Nivoſe, (*20ſten Dec. — 1ſten Jan.*)

Nordweſt- und Nordwind, unregelmäſsig abwechſelnd. Oft heiteres Wetter; ſtarker Froſt, zuletzt Schneewetter.	Wind NO. Kalt, ſtarker Froſt; meiſt bedeckt und Schnee. — *Thermometerſtand: h* 0°; *n* — 11°; *m* — 5,5°. — *Barometerſtand: h* 28″ 5,88‴; *n* 27″ 11,92‴; *m* 28″ 1,61‴.

Nördliche Conſtitution

vom 12ten bis 26ſten Nivoſe, (*2ten bis 16ten Jan.* 1800.)

Südweſt-, ſelbſt Weſtwind, unregelmäſsig, vielleicht auch mit Nordwinden wechſelnd. — Thau- oder Regenwetter, kalt und feucht, vielleicht abwechſelnd mit Schnee.	Wind S. und SW. Thauwetter, bedeckt, mild, feucht mit Nebel. — *Thermometerſtand: h* 7°; *n* — 2°; *m* 3°. — *Barometerſtand: h* 28″ 1,5‴; *n* 27″ 0,73‴; *m* 27″ 7,19‴.

Südliche Conſtitution

vom 27ſten Nivoſe bis 9ten Pluv., (*17ten bis 29ſten Jan.*)

Nordweſt-, Nord- und vielleicht Nordoſt-Wind, ruhige Luft. Anfangs kaltes und feuchtes Wetter, nachher ſehr kalt, bei hei-	Wind SW. Mild, anfangs feucht, dann kalt; bedeckter Himmel. — *Thermomerſtand: h* 10,5°; *n* — 3°; *m* 4,1°. — *Barometerſtand:*

Verkündigte Temperaturen.	Beobachtete Temperaturen.
tern Himmel. Schöner Frost.	*h* 28″ 1,5‴; *n* 27″ 2,67‴; *m* 27″ 8,7‴.

Nördliche Constitution

vom 10ten bis 23sten Pluviose, (30sten Jan. — 12ten Febr.)

West-, Nordwest-, dann Süd-, endlich Südwest-Wind. — Kalt und bedeckt; nicht dauernder Schnee, Regen, viel Feuchtigkeit.	Wind, anfangs S und SW, dann N und NW. Bedeckt, ziemlich kalt und feucht. — *Thermometerstand: h* 6,5°; *n* — 4°; *m* 1,5°. — *Barometerstand: h* 28″ 4,91‴; *n* 27″ 6,7‴; *m* 28″ 0,42‴.

Südliche Constitution

vom 24sten Pl. bis 6ten Ventose, (13ten — 25sten Febr.)

Nord-, Nordwest- und Westwind, vielleicht untermischt. — Helles und kaltes Wetter; Frost und Schnee; gegen das Ende Reif.	Wind NNO und SSO. — Kalt und etwas Schnee, gegen Ende mild und heiter. — *Thermometerstand: h* 10,5°; *n* — 1,5°; *m* 3,8°. — *Barometerstand: h* 28″ 1,35‴; *n* 27″ 3,2‴; *m* 27″ 9,12‴.

Nördliche Constitution

vom 7ten bis 20sten Ventose, (26sten Febr. — 11ten März.)

Süd- und Südwest-Wind, vielleicht heftig; stürmisch und West-Wind. Regnig mit Zwischenräumen; sehr feucht, bedeckt, und nachgerade zum Theil heiter.	Wind NO, ziemlich still. — Kalt, wenig feucht, wenig Schnee, meist bedeckt. — *Thermometerstand: h* 8,7°; *n* — 5,5°; *m* 0,2°. — *Barometerstand: h* 28″ 1,12‴; *n* 27″ 4,33‴; *m* 27″ 10,12‴.

Verkündigte Temperaturen.	Beobachtete Temperaturen.

3. *Günstige Epoche.*

Südliche Constitution

vom 21sten Vent. bis 3ten Germinal, (12ten — 24sten März.)

Nord- und Nordost-Wind, nachher Nord-West und West. Ziemlich schönes Wetter, oft hell; kalt mit Frost, gegen das Ende neblig und vielleicht schneeig.	Wind N. — Anfangs mild, dann ziemlich kalt; meist bedeckt; wenig Regen und Nebel. — *Thermometerstand: h* 11,7°; *n.* — 1°; *m* 4,6°. — *Barometerstand: h* 28″ 1,8‴; *n* 27″ 7,17‴; *m* 27″ 11,86‴.

Ich überlasse es dem Leser, aus Vergleichung des Verkündigten mit dem Beobachteten Schlussfolgen zu ziehen, bitte ihn aber, sein Endurtheil über die Witterungstheorie des Bürgers Lamark noch zu verschieben, bis er die von der Erfahrung ihm angegebenen Verbesserungen bekannt gemacht haben wird.

IX.

VERSUCH

die Entfernung, die Geschwindigkeit und die Bahn der Sternschnuppen zu bestimmen,

von

J. F. Benzenberg und H. W. Brandes. *)

„Bei der grossen Unvollkommenheit unsrer Kenntniss der Atmosphäre, schien uns", sagt Herr Brandes, „die unter dem Namen der Sternschnuppen bekannte Erscheinung, einer nähern Aufmerksamkeit um so mehr werth zu seyn, da das Wenige, was man von ihnen wusste, schon auf eine beträchtliche Entfernung hindeutete, und vermuthen liess, dass sie wohl etwas mehr als kleine Lichtfünkchen seyn möchten. Unsre erste Absicht war nur die Entfernung des Verschwindungspunkts der Sternschnuppen von der Erde durch gleichzeitige Beobachtungen an zwei verschiedenen Orten zu bestimmen. Dieses liess sich am leichtesten mit einiger Genauigkeit erlangen, und erst später konnten wir daran denken, die ganze Bahn einer Sternschnuppe aufzuzeichnen."

Diese

*) Ausgezogen aus der unter diesem Titel, *Hamburg* 1800, 8., gedruckten Schrift. Vergl. Hrn. Lüdicken's Aufsatz über die Feuerkugeln, *Annalen der Phys.*, I, 10. und Herrn Schröder's Beobachtungen, *Ann.*, III, 99. *d. H.*

Diefe Beobachtungen unternahmen Herr Benzenberg und Herr Brandes in den letzten Monaten ihres Aufenthalts in Göttingen, im September, Oktober und November 1798. Sie wählten zu ihrem einen Standpunkte den *Kirchhof vor Clausberg*, auf dem gleichnamigen Berge bei Göttingen, zum andern anfangs ein Feld nahe vor *Ellershaufen*, nach der 6ten correfpondirenden Beobachtung aber den *Sefebühl* bei *Dransfeld*. Nach Meffungen, die ihnen Herr Obrift-Lieutenant Müller in Göttingen mittheilte, war die erftere Grundlinie 27050, die letztere 46200 parif. Fufs, (2,1 geogr. Meil.,) lang, und das Azimuth der erftern war $64\frac{1}{2}^\circ$, der letztern 64° weftlich vom Südtheile des Meridians. Anfangs maafsen fie den Abftand des Verfchwindungspunktes von 2 bekannten Sternen, mit einfachen hölzernen Winkelmeffern; da das aber zu viel Zeit raubte, zeichneten fie nachmahls jenen Punkt unmittelbar in die Sternkarten ein, welches fie leichter fanden, als fie es geglaubt hatten. Sie regulirten ihre Uhren nach Sternzeit auf der Göttinger Sternwarte, richteten beim Beobachten ihren Blick nach dem Zenith, auf der Erde liegend, und wurden dabei von Gehülfen unterftützt, denen fie die Beobachtung in die Feder dictirten, indefs fie felbft nur den Verfchwindungsort in die Sternkarte einzeichneten. Die Zeit des Verfchwindens liefs fich bei ihrer Beobachtungsart nicht genau genug beftimmen, um aus ihr allein die Beobachtungen zu erkennen, welche einerlei Sternfchnuppe betrafen, da häufig, faft zu gleicher Zeit, mehrere

ſich zeigten. Durch den in die Sternkarten eingetragnen Verſchwindungsort war aber die gerade Aufſteigung und Abweichung deſſelben gegeben; daraus und aus der Zeit, lieſs ſich Höhe, Azimuth und die wahre Stelle des Verſchwindungsorts, ſo wie der Neigungswinkel einer durch die Standlinie und dieſe Stelle gelegten Ebene berechnen. Aus der Uebereinſtimmung dieſes aus den Beobachtungen jedes Standorts berechneten Neigungswinkels, konnte man mit groſser Wahrſcheinlichkeit ſchlieſsen, daſs die als correſpondirend angeſehenen Beobachtungen wirklich dieſelbe Sternſchnuppe betroffen hatten; und in vielen Fällen lieſs ſich dieſe Wahrſcheinlichkeit durch den Glanz, die Richtung der Sternſchnuppe und ähnliche Merkmahle zur völligen Gewiſsheit erheben.

Unter den vielen Beobachtungen, welche in hellen Nächten vom 11ten September bis 4ten November 1798 von den beiden eifrigen Beobachtern, ſo genau als es ſich wollte thun laſſen, angeſtellt wurden, und die alle in ihrer Schrift gehörig mitgetheilt werden, fanden ſich auf die erwähnte Art 22 correſpondirende, wovon jedoch nur 17 genau genug beobachtet waren, um daraus den Verſchwindungsort beſtimmen zu können; bei 4 war die ganze Bahn beobachtet worden. Folgende Tabellen geben eine Ueberſicht der mathematiſchen Beſtimmungen, die es ihnen, mittelſt dieſer Beobachtungen, zu erhalten gelungen iſt.

Zahl der corresp. Beobachtung.	Entfernung des Verschwindungspunkts von der Erde.	Uebrige Beschaffenheit der Sternschnuppen.
4te	mehr als 30 Meil.	Uebertraf Sterne erster Grösse; geschweift.
19te	23 Meilen.	Sternen erster Grösse gleich; langsam.
18te	20,4	Sternen zweiter Gr. gleich; langsam.
13te	16,8	Sternen dritter Gr. gleich; langsam.
11te	16,5	Sternen erster bis zweiter Grösse gleich.
9te	13	Zweiter Grösse; geschweift.
12te	12,9	Zweiter Grösse.
22ste	11,5	Erster Grösse; geschweift; langsam.
7te	11,3	Zweiter Grösse.
15te	10,8	Dritter Grösse; schnell.
20ste	10,2	Erster bis zweiter Grösse; langsam.
16te	9,6	Vierter bis fünfter Grösse.
8te	8,8	Erster Grösse; geschweift.
14te	6,9	Fünfter Grösse.
6te	4,5	Vierter Grösse, sehr schnell.
1te	3,5	Dritter Grösse.
5te	1,4	Blass, (etwas unzuverlässig.)

Uebersicht der vollständiger beobachteten.

	Entfern. von d. Erde des Anfangspunkts.	des Endpunkts.	Länge der Bahn.	Wahre Geschwindigkeit.	Neigung der Bahn gegen die Vertikale.
12te	5¼ Meile	12,9 M.	7,6 M.	—	fast = 0.
17te	4,9 M.	10,8 M.	10 M.		54°.
22ste	17 M.	11,5 M.	8,5 M.	4 bis 5 M. in 1 Sek.	47°.
20ste	16 M.	10,2 M.	9 M.	etwa 6 M. in 1 Sek.	54°.

„Unſre Beobachtungen", ſagt Herr Brandes, „ſind zwar noch weit von der Vollſtändigkeit und Genauigkeit entfernt, die wir ihnen zu geben wünſchten; doch wird man ihre Mängel verzeihlich finden, da die Umſtände uns hinderten, durch fortgeſetzte Uebung den Grad von Genauigkeit zu erreichen, deren ſie fähig ſind. Vorzüglich war es unſern erſten Beobachtungen ſehr nachtheilig, daſs wir ſie ganz allein anſtellen, und ſelbſt ſie aufzeichnen muſsten: und auch bei den folgenden war es wohl unvermeidlich, daſs der Gang zu unſern Beobachtungspunkten, verbunden mit der unbequemen Lage, in welcher wir die Nacht, mehrmahls auf bloſser Erde oder höchſtens auf etwas Stroh, zubringen muſsten, den Körper nicht hätten ermatten, und dem Geiſte etwas von der zum Beobachten ſo nöthigen Heiterkeit rauben ſollen. Bei etwas vortheilhaftern Umſtänden darf man gewiſs hoffen, durch fortgeſetzte Uebung eine beträchtlich gröſsere Genauigkeit zu erlangen."

„Ueber die *wahre Gröſse* der Sternſchnuppen läſst ſich zwar aus den Beobachtungen nichts mit völliger Sicherheit ſchlieſsen, da ſich der ſcheinbare Durchmeſſer nicht genau angeben läſst. Wenn man indeſs bedenkt, daſs nach obiger Tabelle No. 4 in einer Entfernung von mehr als 30 Meilen noch dem damahls ſehr glänzenden Mars an Helligkeit gleich kam; ſo muſs man ihren wahren Durchmeſſer doch wohl auf 100 Fuſs ſchätzen. Und noch weit beträchtlicher würde die Gröſse von No. 21

ausfallen, die bei wenigstens 100 Meilen Entfernung von den Beobachtern, noch den Jupiter an Glanz übertraf."

„Vorzügliche Aufmerksamkeit verdienen die *Bahnen* der Sternschnuppen. Nach den wenigen Beobachtungen, die wir darüber haben, scheinen sie nach allen Richtungen zu gehen; aber nicht bloss dies, sondern auch, ob diese Bahnen gerade oder gekrümmt sind, werden künftige Beobachtungen theils bestätigen, theils entscheiden müssen. Bei einigen glauben wir deutlich eine Krümmung der Bahn bemerkt zu haben, und bei denen, die als gerade erscheinen, könnte vielleicht manchmahl nur gerade diese Projection eine gerade Linie seyn. Um hierüber gewiss zu werden, wäre es vielleicht vortheilhaft, an mehr als zwei nicht zu nahe liegenden Punkten Beobachtungen anzustellen, damit die verschiedenen Beobachter sehr verschiedne Projectionen der Bahnen sähen."

„In Rücksicht der *physikalischen Beschaffenheit* der Sternschnuppen scheint besonders ihr *Schweif* merkwürdig. Er ist gewöhnlich länger sichtbar als die Sternschnuppe selbst, und auch sein Verschwinden geschieht meistens nicht so plötzlich, als das des Kerns. Fast immer hörte mit dem Verschwinden des Kerns die Bewegung des Schweifs auf: sehr selten rückte er allein noch fort, und nur einmahl sahen wir einen Schweif, der nach etwa $\frac{1}{4}$ Minute Dauer sich seitwärts krümmte, und sich gleichsam zusammenzurollen schien. Sein Licht ist gewöhnlich

viel blaſſer, als das des Kerns; es ſchien zuweilen an den Seiten des Schweifs ſtärker als in der Mitte, und beſonders bemerkte man einigemahl, daſs die Mitte des Schweifs ſchon dunkel war, wenn beide Seiten noch ihrer ganzen Länge nach ſichtbar blieben. Sehr oft erſtreckt der Schweif ſich nicht bis dicht an die Sternſchnuppe, ſondern zwiſchen beiden iſt gewöhnlich ein beträchtlicher dunkler Raum, wodurch der Schweif ganz das Anſehen verliert, als ob es bloſs zurückgebliebne Theile des Kerns wären: eher ſchien dieſe Erſcheinung auf die Idee zu leiten, daſs hier ein Prozeſs eingeleitet werde, der einen Augenblick Zeit brauche, um in rechten Gang zu kommen. Nicht alle Sternſchnuppen erſcheinen gleich anfangs in ihrem gröſsten Glanze, ſondern bei manchen war ein Wachſen des Lichts deutlich ſichtbar; hingegen verſchwinden die meiſten plötzlich, und nur bei wenigen war eine Abnahme des Lichts zu bemerken, deren ganze Dauer, — vom gröſsten Glanze bis zum Verſchwinden, — wohl nie über ¼ Sekunde betrug."

„Daſs die Sternſchnuppen gar nicht ſelten ſind, wird jeden ein auch nur flüchtiger Blick auf die von uns mitgetheilten Beobachtungen lehren. Merkwürdig iſt, daſs ſie in einigen Nächten ſo häufig, in andern ſo ſelten ſind, und daſs gewöhnlich, nach einem längern Zwiſchenraume, immer einige ſchnell nach einander erſcheinen. Es würde der Mühe werth ſeyn, durch Beobachtungen auszumachen, ob dieſe ſchnell auf einander folgenden in *einer* Ge-

gend entstehen, oder in wie weiten Räumen diese gleichzeitige Wirkung einer wahrscheinlich gemeinschaftlichen Ursache statt finden kann. — Zu bestimmen, ob die größsere oder geringere Anzahl der Sternschnuppen mit unsrer Witterung oder mit den Veränderungen in der untern Atmosphäre zusammenhängt, würde eine lange Reihe von Beobachtungen erfordern, und bloſs als *einzelne* Beobachtung verdient es hier bemerkt zu werden, daſs die beiden Winternächte, — am 14ten Oktober und 6ten December,*) — wo wir so viele sahen, sich durch

*) „Auf der Rückreise von Göttingen nach meinem Vaterlande", erzählt Hr. Brandes, „hatte ich das Vergnügen am 6ten December 1798, da ich Abends von *Haarburg* aus nach *Buxtehude* auf einem offnen Postwagen fuhr, eine gröſsere Anzahl von Sternschnuppen zu sehn, als ich sonst je gesehn hatte. Ich bemerkte dieses bald nach Ende der Dämmerung; und als ich mit Hülfe der Uhr ungefähr abzählte, wie viel sich in dem kleinen Segmente des Himmels, das ich sitzend bequem übersah, zeigen würden, nahm ich 4 Stunden lang in jeder Stunde gegen 100 und mehrere wahr; mehrmahls erschienen 6 bis 7 in 1 Minute. Nachher aber wurden sie sehr selten, so daſs ich die ganze Nacht über nicht mehr als 480 sah. Als ich mich während der ersten Stunden oft nach andern Gegenden des Himmels umsah, schienen mir auch dort eben so viele zu erscheinen, daher ich wohl behaupten darf, daſs an diesem Abende mehrere tausend Sternschnuppen über meinem Horizonte sichtbar gewesen seyn müssen."

Kälte vor allen übrigen, die wir der Beobachtung widmeten, auszeichneten. Aber auch im Sommer sind sie zuweilen häufig."

„Wie sich alle diese Bemerkungen, die vielleicht noch mancher Berichtigung und genauern Bestimmung bedürfen, zu einer Theorie werden vereinigen lassen, darüber schon jetzt Muthmaſsungen wagen zu wollen, würde einen Vorwitz verrathen, der schwerlich die Nachsicht des philosophischen Naturforschers verdienen würde. Wir schlieſsen daher diese Bemerkungen mit dem Wunsche, daſs sie andere zur Fortsetzung der Beobachtungen aufmuntern mögen, damit man bald mit mehr Sicherheit über die Natur dieser Erscheinungen zu urtheilen im Stande sey."

ANHANG.

Einige Bemerkungen über die Materie, welche man für erloschne Sternschnuppen hielt,

von

BENZENBERG.

Man bezeichnet mit dem Namen: Sternschnuppen, im gemeinen Leben zwei ganz verschiedne Dinge, wobei das am merkwürdigsten ist, daſs er auf keins von beiden paſst. Man nennt nämlich nicht bloſs die bekannte leuchtende Erscheinung am Himmel so, sondern auch eine weiſse gallertartige Masse, die sich häufig auf Wiesen und in der Nähe von Flüs-

ſen findet; denn von dieſer glaubte man, daſs ſie aus der Luft fiele, wenn ſie ihren Lauf als Sternſchnuppe in der erſten Bedeutung des Worts vollendet habe.

Da ich eine ganze Suite dieſer Sternſchnuppen in allen Metamorphoſen beſitze; ſo bin ich vielleicht im Stande, einige Aufklärung hierüber zu geben.

Nr. 1 und 2 fand ich im September, (1798,) am Ufer der Leine. Sie enthielten, auſser der gallertartigen Maſſe, noch einen unverdauten Kopf und mehrere unverdaute Beine von ein paar Fröſchen. Ein Gerſtenkorn, welches dazwiſchen lag, ſchien auf den Ort hinzudeuten, wo ſie dieſe Metamorphoſe erlitten hatten. (Dieſe beiden Exemplare wurden den Herren Lichtenberg und Blumenbach übergeben.)

Nr. 3 und 4, gefunden am 30. September, waren ein bloſser gelber Schleim, der noch einige Froſcheier enthielt. Dieſe ſcheinen am ſchwerſten und am letzten verdaut zu werden; denn in mehrern Exemplaren, die ich nachher geſehen, waren die Eier noch conſervirt, wenn ſchon alles übrige ſich verwandelt hatte.

Nr. 5, 6 und 7, gefunden am 20ſten Oktober. Darmförmig gewunden; theils weiſs, wie Unſchlitt; wickelte man es an den Stellen aus einander, wo es knauelförmig auf einander ſaſs, ſo ſah man ſehr deutlich feine Zwiſchenhäute und Geäder. Dies lieſs ſich mit dem Mikroſkope ſehr gut unterſcheiden, da es ſchwarz unterlaufen war, und es ſich

alſo ſehr deutlich auf der weiſsen talgähnlichen Maſſe ausnahm. An einer Stelle, wo dieſe Verwandlung noch nicht vollendet zu ſeyn ſchien, bemerkte man beim Querdurchſchnitt noch ſehr deutlich die vormahlige Höhlung des Gefäſses. — Der Gedanke von Herrn Hofrath Blumenbach, daſs dieſes der Eiergang des Froſches ſey, der bekanntlich eine ſo frappante Gröſse hat, hat ſehr viel Wahrſcheinlichkeit. Die Botaniker haben dies für eine Pflanze gehalten, und es unter dem Namen: *tremella meteorica* oder *tremella noſtoc.*, aufgeführt. Dieſe Ehre würden ſie ihm wohl nicht erwieſen haben, wenn ſie es vorher ein wenig analyſirt hätten. Nach der Analyſe, die Herr Dr. Lentin zu übernehmen die Güte hatte, *) fand ſich, daſs der gröſste Theil Waſſer ſey, und daſs es auſserdem noch eine ſchwache thieriſche Säure und thieriſches Oehl enthalte: die quantitativen Verhältniſſe konnten, aus Mangel an mehrern Exemplaren, nicht beſtimmt werden.

Dieſe Materie iſt in einigen Gegenden unter dem Namen: Wetterglitt, bekannt, an andern heiſst ſie Leverſee.

An den von mir gefundenen Exemplaren war keine Phosphoreſcenz zu bemerken: ſonſt aber behauptet man, zuweilen Feuerklumpen niederfal-

*) Beſchrieben in Scherer's *Journal der Chemie*, II, 497—99.

lend gesehen, und an der Stelle diese Materie gefunden zu haben.

Eine merkwürdige eigne Erfahrung hierüber erzählte mir Herr Bergmann in Süchteln, (bei Crefeld.) Als er einmahl Abends mit einem Freunde zu Hause ging, sahen sie auf einem Felde einen Klumpen Feuer niederfallen; sie bemerkten, dass er anfangs langsamer fiel, und nachher, als er der Erde näher kam, schneller; auch leuchtete er nachher mehr als anfangs. Als sie darauf zugingen, fanden sie einen Klumpen dieser Materie, die dort Leversee heisst: sie war gallertartig und so schlüpfrig, dass sie ihnen aus den Händen glitschte: der Klumpen war so groß etwa, wie der Kopf eines Kindes.

Neu sind diese Bemerkungen freilich nicht, da schon Musschenbroeck aus *Merretti pinax*, (London 1667,) die Behauptung anführt, dass diese Materie von einigen Vögeln herrühre und aus unverdauten Theilen von Fröschen bestehe; indess ist eine neue Bestätigung dieser Behauptung doch vielleicht nicht ganz ohne Werth.

X.

Erklärung der Herausgeber von LICHTENBERG's *Vertheidigung des Hygrometers über gewiſſe Aeuſserungen des Hrn.* ZYLIUS *dagegen.*

Im dritten Stücke des fünften Bandes dieſer Annalen iſt ein Auffatz von Herrn Zylius befindlich, worin er ſeine Preisſchrift gegen die Vorwürfe, die ihr in der oben genannten Schrift von Lichtenberg gemacht werden, vorläufig zu vertheidigen ſucht, und behauptet, daſs Lichtenberg ihn gar nicht verſtanden habe. Wir laſſen dieſe Behauptungen auf ihrem Werthe oder Unwerthe beruhen, und wollen hier nicht unterſuchen, wer Recht habe, — durch bloſse Behauptungen ohne Beweiſe wird die Sache nicht entſchieden; — aber zu einer Stelle können wir unmöglich ſchweigen. Der Verfaſſer nennt den Ton, *worin das Ganze verfaſst iſt,* polternd, grob und ſchimpfend; er führt einige Ausdrücke aus der Lichtenbergiſchen Schrift an, die dieſes beweiſen ſollen, und fährt dann fort: „Und ſolche Sachen laſſen die Erben zur Schmach „unſers rühmlichſt verſtorbenen Gelehrten, und „allen gebildeten und *anſtändigen* Leſern zum Skan„dal ins Publikum gehen!" Hiergegen iſt mehreres zu erinnern.

Erſtens: welches ſind die Ausdrücke, die dem Verfaſſer ſo criminell ſcheinen? Er ſagt, Lichten-

berg nenne ihn einen *unglückseligen Widerleger*, seine Abhandlung *eine leidige Preisschrift*, und seine Worte einmahl einen *jargon*, ein andermahl *einen derben Unsinn*. Verdienen diese Ausdrücke wirklich die Benennung, die Herr Zylius ihnen giebt? Es ist wahr, sie sind hart; aber polternd? grob? schimpfend? — Gewiss nicht! Ein Schimpf hat allemahl die Absicht einer persönlichen Beleidigung, und wo wäre die in Lichtenberg's Schrift zu suchen? Er hat sich ausdrücklich in einer Stelle, die wir in der Vorrede S. X angeführt haben, dagegen verwahrt.

Zweitens: ist es erlaubt, *den ganzen Ton einer Schrift* grob und schimpfend zu nennen, wenn *hier und da* ein allzu starker Ausdruck in ihr vorkommt? So häufig sind doch die Ausdrücke in ihr nicht, über die sich Herr Zylius beklagt? Es ist wahr, sie ist grösstentheils mit einer gewissen Wärme und Lebhaftigkeit geschrieben, aber nur selten steigt der Eifer oder der Unwille des Verfassers so weit, dass er heftig oder bitter wird. *Im Ganzen* also ist der Ton sehr anständig und der Sache angemessen. Auch Dr. Luther pflegt zuweilen in seinen Schriften sehr derbe Ausdrücke zu gebrauchen, deswegen hat noch niemand den ganzen Ton seiner Schriften grob und plump genannt. Es kann also auch

Drittens die Schrift dem verstorbenen Verfasser nicht *zur Schmach* gereichen. Denn fragt man, was ihm die Feder in die Hand gegeben, und ihn bisweilen so sehr in Eifer gebracht hat: so ist die

Antwort, daſs es nicht Rechthaberei, nicht Eigenliebe oder Muthwille war; ſondern es galt ihm die Ehre ſeines Freundes, die Ehre eines verdienſtvollen Mannes, die er durch die Preisſchrift in hohem Grade gekränkt glaubte; es galt ihm die Wahrheit in einer Wiſſenſchaft, die er zum Hauptſtudium ſeines Lebens gemacht hätte. Kann ein ſolcher Bewegungsgrund ihm zur Schmach gereichen? Es giebt aber Fälle, wo es auch dem Sanftmüthigſten erlaubt iſt, heftig zu werden, und es iſt keine ſonderliche Tugend, den Schaden ſeines Nächſten mit Gelaſſenheit zu ertragen. Der Verſtorbene hat ſich auch ſelbſt hierüber in einer Stelle gerechtfertigt, die S. X und XI der Vorrede ſteht.

Hierzu kommt noch, daſs er die Schrift wirklich zurückgehalten hat, weil er beſorgte, er möchte manchem darin zu wehe gethan haben. Dieſer Umſtand iſt in der Vorrede ausdrücklich bemerkt worden, und zeigt mehr als alles die groſse Delicateſſe des Verfaſſers. Dieſe Schrift alſo, und ſein Verfahren dabei, weit entfernt, daſs ſie ihm zur Schmach dienen ſollten, werden ſeinem Herzen immer zur Ehre gereichen, ſelbſt wenn es ſich finden ſollte, daſs er in der Hauptſache geirrt hätte.

Und ſo ſind wir überzeugt, daſs auch das Publikum an dieſer Schrift kein Aergerniſs nehmen, ſondern mit Dank die Abſicht derſelben erkennen wird. Der geſetzte und billige Mann weiſs einen Unterſchied zu machen zwiſchen dem, was Wahrheitsliebe und Ehrgefühl ſprechen, und dem, was

eichtſinn und Uebermuth oder gekränkte Eigenebe vorbringen. *)

*) Ohne mich in den Streit über des ſeligen Lichtenberg's Vertheidigung des Hygrometers mit einzumiſchen, glaube ich den Wunſch nach einer bloſs wiſſenſchaftlichen Unterſuchung über den ſtreitigen Punkt, der gewiſs ganz aufgehellt zu werden verdient, und nach einer Ausgleichung beider Parteyen in den Nebenſachen, äuſsern zu können. Sie dürfte um ſo weniger Schwierigkeit haben, da es, ſo viel ich einſehe, einerſeits Herrn Zylius nicht zu verargen iſt, wenn er ſich gegen manche Beſchuldigung und die nachgeſprochnen verachtenden Urtheile einiger gelehrten Blätter mit einiger Bitterkeit vertheidigte, und anderntheils die Herausgeber der Lichtenbergiſchen Schrift wohl nicht mit Unrecht über das, was ihnen im Aufſatze des Hrn. Zylius zur Laſt gelegt wird, Beſchwerde führen. *d. H.*

XI.

Dr. Beddoes *Erklärung wegen nicht geglückter Verſuche mit eingeathmetem oxydirtem Stickgas.*

Ich erhielt zu meinem Erſtaunen von zweien meiner Freunde die zuverläſſige Nachricht, daſs in der *Royal Inſtitution* zu London die Verſuche mit dem Einathmen des oxydirten Stickgas ſehr oft fehl ſchlügen, und daſs weder ſie noch viele andere, die von mir und Davy bekannt gemachten Wirkungen verſpürt haben. Wir lieſsen ſogleich dieſen beiden Männern das Gas nach unſrer Methode einathmen; und ob es gleich nur in einer geringen Portion geſchah, ſo empfanden ſie doch beide die auffallenden und angenehmen Wirkungen, die ich in meiner *Notice* beſchrieben habe, *) und wurden von der Richtigkeit und Wahrheit der in dieſer Schrift enthaltenen Behauptungen völlig überzeugt. Der eine von ihnen entdeckte, aus der vorgenommnen Procedur, daſs die Fehlſchlagung der Verſuche in der Londner Inſtitution wohl meiſt daher rühre, weil man dort nicht genug Sorge trug, daſs vorher keine atmoſphäriſche Luft eingeathmet werde. Uns iſt unter 20 Verſuchen nur höchſtens einer fehl geſchlagen, und wir ſind überzeugt, daſs er gewiſs immer gelingen

*) Vergl. *Annalen der Phyſik*, VI, 105.

lingen müsse, wenn das Gas die gehörige Güte und Reinigkeit hat, die Lungen durch starkes Ausathmen vorher recht ausgeleert, die Nasenlöcher dicht zugehalten, und die Lippen an das Mundstück der Flasche fest angedrückt werden, und wofern man nicht durch abgebrochenes Einathmen das Gas durch die in den Lungen zurückgebliebene Luft verdünnt. Das Fehlschlagen solcher Versuche, die man nicht mit der gehörigen Vorsicht angestellt hat, muss billig die Einführung dieses in vielen Fällen so heilsamen Gas nicht verzögern.

XII.

Ueber die stinkende Luft, die aus unterirdischen Kanälen hervorsteigt. *)

In den Häusern, unter welchen unterirdische Ableitungskanäle fortlaufen, die nach Abtrittsgruben, nach andern Häusern und nach den Strasen zu Oeffnungen haben, verbreitet sich gewöhnlich vor Veränderung der Witterung, wenn das Barometer fällt, und besonders während der Nacht, wenn Thüren und Fenster verschlossen sind, ein fataler Gestank, der aus den Oeffnungen dieser Kanäle, besonders aus den Küchen-Ausgüssen, die mit ihnen in Verbindung stehen, hervorsteigt. Diese Stinkluft besteht wahrscheinlich gröfstentheils aus schwefelhaltigem Wasserstoffgas und fauliger Effluvia; daher läuft das Silberzeug in solchen Häusern häufig an, selbst wenn der Gestank nicht einmahl verspürt wird, und daher sind auch ihre Bewohner allerhand Krankheiten und der Sterblichkeit sehr unterworfen.

Mir sind keine Versuche über die Verschiedenheit in der Elasticität und Ausdehnung der Gasarten bei Veränderungen des Druckes bekannt; doch ist es gewifs, dafs in dem vorliegenden Falle, wenn

*) Nicholson's *Journal of natural philosophy* etc. Vol. 4, p. 185.

der Druck der Atmofphäre fich vermindert, die Gasart der unterirdifchen Kanäle fich mehr ausdehnt, als die atmofphärifche Luft nahe an der Oberfläche der Erde und fo in die Häufer und Strafsen emporfteigt. Die Feuerung in den Wohngebäuden verurfacht einen durch die Schornfteine in die Höhe fteigenden Luftftrom; dabei mufs die Luft in den Häufern wieder von aufsen durch die Fenfter und Thüren erfetzt werden, und find diefe, wie es des Nachts zu feyn pflegt, verfchloffen, fo wird der Erfatz von aufsen zu geringe, und es tritt Luft aus den erwähnten Kanälen in fie hinauf.

Um diefe Unannehmlichkeit und Verpeftung der Hausluft zu verhüten, hat man mehrere Vorkehrungen getroffen, die zwar fehr bekannt, aber leider noch nicht in allen Häufern ausgeführt find. Gewöhnlich verfchliefst man die Ausgüffe und Löcher, in Küchen und Hausfluren, die nach dem Kanale, der unter ihnen fortläuft, hinunter gehn, mit einem fenkrecht eingemauerten Steine, zwifchen deffen unterer Kante und der Vertiefung, die den Vordertheil des Abfluffes ausmacht, eine hinlängliche Oeffnung zum Ablaufen des überflüffigen Waffers bleibt. Diefe Vertiefung bildet einen kleinen Teich, worin immer fo viel Waffer fteht, dafs dadurch die zwifchen ihrem Boden und der untern Kante des vorgefetzten Steins befindliche Oeffnung verfchloffen wird, und fo das hinzugefchüttete Waffer zwar in den Kanal ablaufen, aber keine Luft aus ihm hervordringen kann.

Diese Vorkehrung hat das Uebel, dafs die Oeffnung sich leicht verstopft. Ich will daher noch eine anführen, auf die man erst neuerlich gefallen ist, und welche dieser Unbequemlichkeit nicht ausgesetzt ist. Man fasst nämlich das Loch, oder den Ausgufs, der mit dem unterirdischen Kanale communicirt, mit einem gehörig tiefen eisernen, steinernen oder hölzernen Becken ein, durch dessen Boden in der Mitte eine kurze senkrechte Röhre geht, durch die das Wasser in den Kanal läuft, wenn es bis an die Mündung der Röhre im Becken steht. In der Wölbung dieses Beckens geht quer durch ein durchlöcherter Rost, über den die erwähnte Röhre aber noch mehrere Zoll hervorragen muss, und auf diesem Roste ruht nun ein anderes, etwas kleineres umgestürztes Becken, dessen Wölbung die Mündung der innern Röhre umschliefst. In dem äufsern Becken bleibt also über dem Roste immer so viel Wasser stehn, dafs dadurch der Austritt der aus der Röhre in dem umgestürzten Becken tretenden Luft gesperrt wird, und es läfst sich nicht denken, dafs ihr Druck je so stark werden kann, das Wasser in dem innern Becken ganz niederdrücken und herauspressen zu können.

XIII.

Einige physiologische Bemerkungen.

1. *Wirkung des Lichts auf Hirn- und Nerven-Substanz,*

beobachtet

von

Le Febure. *)

Le Febure setzte frische Hirn- und Nerven-Substanz, Rückenmark und Samenfeuchtigkeit von Menschen, Hunden und Pferden unter Wasser der Wirkung des Sonnenlichts aus. Es entwickelte sich eine Menge von Wasserstoffgas, welches oft um ¼ leichter als jedes auf andern Wegen erhaltene war. War, (S. 34.) atmosphärische Luft in dem Apparate, so entwickelte sich kein Wasserstoffgas; wahrscheinlich verdankt also jenes seinen Ursprung einer Wasserzersetzung. Samenfeuchtigkeit von Fieberkranken und andern Kranken gab sehr wenig Wasserstoffgas; und mit Kohlensäure oder gekohltem Wasserstoffgas gemischtes, ein an der Phthysis Leidender.

Gemeinschaftlich machten wir, Herr Emmert, Reufs und ich, folgende Versuche: 1. das Gehirn eines wegen einer Krankheit erstochenen Pferdes

*) *Rècherches et decouvertes sur la nature du fluide nerveux, à Paris* 1800, p. 31.

wurde ungefähr $1\frac{1}{2}$ Stunde nach dem Tode unter Waſſer in ein damit gefülltes Glas gebracht; mehrere Stunden dem Lichte ausgeſetzt, zeigte ſich keine Gasblaſe. — 2. Das Hirn eines jungen Kaninchens wurde unmittelbar nach der Tödtung in ein mit ausgekochtem Waſſer gefülltes, mit Waſſer geſperrtes Glas gebracht; drei Stunden dem ungeſchwächten Sonnenlichte ausgeſetzt, zeigte ſich noch keine Gasblaſe. — 3. Das Hirn eines alten Kaninchens eben ſo ſchnell nach der Tödtung eben ſo unter Waſſer gebracht, und 3 Stunden dem ſtärkſten Sonnenlichte ausgeſetzt, zeigte eben ſo wenig Gasentwickelung.

Ohne durch dieſe Verſuche jene widerlegen zu wollen, machten ſie wenigſtens eine Unterſuchung der Umſtände nöthig, unter denen jene Gasentwickelung erfolgt. Ob beim Galvaniſiren einer groſsen Zahl thieriſcher Stoffe unter Waſſer, und bei ihrem Liegen in wirkſamen Ketten ſich auch wohl Waſſerſtoff entwickeln mag?

L. A. von Arnim.

2. Vaſſali und Buniva *über die Wirkung des Bluts eines an einer Seuche geſtorbenen Thieres auf die Reizbarkeit.* *)

Man weiſs aus Hrn. von Humboldt's Verſuchen, **) daſs Herzen in ſchwarzes venöſes Blut

*) *Journal de Phyſique*, T. VI, p. 453—457.

**) *Ueber die gereizte Muskelfaſer*, II. B., S. 264.

und in arterielles hochrothes getaucht, in jenem ihre schwache Pulsation nicht veränderten, in diesem hingegen vermehrten. Vassalli und Buniva tauchten ein pulsirendes Kälberherz in das Blut eines von einer Seuche angesteckten Ochsen, ein anderes in das Blut eines gesunden. Diesen Versuch wiederhohlten sie mehreremahl, und immer hörte die Pulsation viel früher in dem Blute des angesteckten auf. Es wäre sehr interessant gewesen, wenn sie diesen Versuch auch mit Herzen anderer Gattungen der Thiere, für welche jene Seuche nicht ansteckend war, wiederhohlt hätten. Uebrigens fanden sie hier keine jener Thierchen, die einige Pathologen als Ursach der Seuchen angegeben haben. Auch scheint ihnen diese Erklärung, nach vielen Untersuchungen von verpesteten und pestvertreibenden Dingen, die beide oft gleichviel, oft gar keine Thiere enthielten, völlig unhaltbar. *A. v. A.*

3. Olivi *über die Feinheit des Gefühlsinns einiger Thiere.* *)

Einige Zoophiten und Molusken haben kein Organ zum Sehen oder Riechen, und doch nehmen sie ihren Unterhalt in einiger Entfernung von sich wahr und suchen ihn zu erhaschen. Dieses Gefühl scheint einige Aehnlichkeit mit dem Vorgefühle der

*) *Memoria di matem. e fisica della società Italiana, Verona* 1794, T. VII, p. 478—481.

Fledermäuse zu haben. (S. Jurine's Versuche mit geblendeten Fledermäusen, *Annalen der Phys.*, III, 481.) Sie konnten in einer Entfernung von 8 Zollen einen solchen Körper, z. B. einen kleinen Wurm im Wasser, wahrnehmen. Setzte er hingegen eine vollkommen durchsichtige Glastafel zwischen sie und den Wurm ins Wasser, so vermochten sie dies selbst bei viel geringern Entfernungen nicht mehr; sicher der beste Beweis, dass sie den Wurm nicht *sahen*. *A.*

4. *Ein merkwürdiger Instinkt des Neuntödters, (Lanius Excubitor* Linn.) *)

Herr Heckewelder hat beobachtet, dass der Neuntödter beinahe jeden Tag vor dem Eintritte des Winters neun Grashüpfer, (Gras-Hoppers,) fängt und sie immer in ihrer natürlichen Stellung an die Dornen eines Strauches oder an die spitzigen Zweige eines Baums befestigt, bis er 100 oder 200 derselben auf diese Art angespiesst hat. Er glaubte anfänglich, dass er dies thue, um, wie Raff in seiner Naturgeschichte für Kinder, (Göttingen 1778,) erzählt, sie nach und nach zu verzehren. Eigne Beobachtung und Nachrichten mehrerer Freunde haben ihn aber belehrt, dass der Neuntödter diese Insekten nicht selbst frisst, sondern dass er sie als Lockspeisen aufspiesst, um kleinere Vögel zu fangen, die ihm zu seiner Nahrung dienen.

*) Aus einem Schreiben Johann Heckewelder's, *Bethlehem* 18ten Dec. 1795, in den *Transact. of the Americ. Philos. Soc.*, Vol. 4, p. 124.

ANNALEN DER PHYSIK.

SECHSTER BAND, DRITTES STÜCK.

I.

VERSUCHE
über das Leitungsvermögen des Wassers und Betrachtungen über das Licht des electrischen Funkens,

vom
Professor HELLER
in Fulda.

1. Wenn man eine Flasche mit irgend einem Metalle entladet, indem man damit die beiden Belegungen in Verbindung setzt; so sieht man einen *weissen, lebhaft knisterndèn* und *grossen Funken.* Man setze aber eine geladene Flasche auf das Ende eines nass gemachten Streifen von Seihepapier oder Leinwand, und den unteren Knopf des gewöhnlichen Ausladers an das andere Ende, und entlade; so sieht man da einen *rothen, dumpfen* und *kleinern Funken.* Ist die Flasche entladen? Bis auf einen geringen Rest. Stellt man diese Versuche hinter

einander mit einer Batterie an; ſo ſpringt der Unterſchied in die Augen.

2. Ich füllte eine metallene Schüſſel bis auf ein Drittel mit Waſſer und iſolirte ſie auf einem Iſolirſchemel. Dann wurden 4 Streifen Seihepapier in das Waſſer gelegt, ein Ende darin gelaſſen, das übrige über den Rand der Schüſſel auf das Schemelchen herüber gezogen und neben einander ausgebreitet, doch ſo, daſs kein Streifen den andern berührte. Auf 3 dieſer Streifen ſetzte ich Electroſkope. Nun ſtellte ich eine inwendig poſitiv geladene Flaſche in das Waſſer der Schüſſel auf die Streifen, iſolirte mich, ſtellte den unteren Ausladeknopf auf den vierten Streifen, und entlud. Der Funke war roth und dumpf, die Flaſche beinahe entladen und — *die Fäden der Electroſkope divergirten alle, und zwar mit — E.* Dieſes war alſo aus der äuſsern Belegung frei geworden.

3. Der vorige Verſuch wurde wiederhohlt, nur daſs ich vor der Entladung einen Finger meiner linken Hand in das Waſſer der Schüſſel ſteckte. Bei der Entladung bekam ich einen *derben Schlag.* Das Uebrige wie vorhin.

4. Aus vielen Streifen naſſen Seihepapiers ſetzte ich auf einem nicht iſolirten Tiſche eine 4 Fuſs lange Kette oder Linie zuſammen; ſtellte an das eine Ende derſelben die geladene Flaſche, und ein Paar Zoll davon den unteren Ausladeknopf, auf das andere Ende der Linie aber einen Finger meiner linken Hand, ſo daſs er demnach ſehr viel weiter von

der Flaſche entfernt war, als der Auslader. Ohne mich iſolirt zu haben, entlud ich, und fühlte einen *Stich* in meinem Finger. Selbſt eine *zweite* Perſon fühlte dieſen Stich, wenn *ich* entlud.

Das — *E* ergoſs ſich alſo durch die ganze Linie.

5. Ich lieſs die Flaſche allemahl auf dem einen Ende dieſer Linie ſtehen, nahm aber die Entfernung des untern Ausladeknopfs von dem andern Ende, nach der Flaſche hin, nach und nach immer kleiner. Die Farbe der Funken ging von *Roth* allmählich in *Röthlich*, *Röthlichweiſs*, in Abſtufungen, die ich nicht beſchreiben kann, über, und zu gleicher Zeit nahmen die *Länge* und der *Ton* der Funken ſtufenweiſe *zu*.

6. In ein Becken von Fayence goſs ich ſo viel Waſſer, als es faſſen konnte; ſtellte an den rechten Rand deſſelben die Flaſche, an den linken unter Waſſer den Ausladeknopf, und entlud. Der Funke war weiſs, gröſser und knallend. Wenn aber das Waſſer auf die Höhe von einigen Linien vermindert wurde, ſo gab's hier wieder die vorbenannten Gradationen in der Farbe.

7. Die Flaſche wurde auf eine Stange von Eiſen, von etwa 4 Fuſs Länge, geſtellt, und an das andere Ende eine Metallkette aufgelegt: mit einem Extreme derſelben entlud ich. Der Funke *weiſs, groſs, knallend.* Auch fühlte ich hier keinen Stich, wie im 4ten Verſuche.

8. Um endlich *alle* Fälle beiſammen zu haben, wurde die Flaſche erſt auf eine Tafel von Glas,

ctricitäten ſich mit voller Freiheit vereinigt haben, nicht aber, wenn er *roth* erſcheint. *) Die Unterſchiede im Tone und in der Länge ſcheinen auf das Nämliche hinzudeuten. Da ferner keine von beiden Electricitäten an und für ſich leuchtet; ſo kann man das *Licht* bei allen electriſchen Erſcheinungen als eine Anzeige, als einen *Beweis* anſehen, daſs die zwei Electricitäten im vorliegenden Falle nicht nur vorhanden geweſen, (und wo ſollte die eine die andere nicht antreffen, wenn eine frei iſt?) ſondern ſich auch, mehr oder weniger, innig vereiniget haben. Ich ſage, wenn ein Licht ſtatt hat: denn es giebt einen Fall, wo ſich $+E$ und $-E$ *ohne* Licht mit einander vollkommen vereinigen, z. B. wenn man den poſitiven und negativen Conductor einer Electriſir-Maſchine, ehe man dieſe in Bewegung ſetzt, in unmittelbare Berührung bringt. Bis jetzt kenne ich nur eine Bedingung, die bei der Vereinigung der beiden E allemahl Licht ſehen läſst, wenn nämlich zwiſchen zwei ungleichnamig electriſchen Körpern Luft in der Schlagweite vorhanden iſt. Dann hört man aber auch, in dem ſo eben angeführten Beiſpiele, die Funken zwiſchen den bei-

*) Es wäre zu wünſchen, das Jemand über dieſe *weiſse* und *rothe* Farbe, (über das Ganze und über einen Theil deſſelben,) des electriſchen Funkens lehrreiche Betrachtungen nach optiſchen und chemiſchen Rückſichten anſtellte, z. B. Herr Richter.

Heller.

den Conductoren nicht nur *heller* ſchlagen, ſondern man ſieht auch, daſs ſie ungleich *länger* werden, als wenn man ſie einzeln auf Metalle, die mit dem Erdboden communiciren, ſchlagen läſst. Ob dieſes Licht nun ein *Educt* ſey oder von *auſsen* komme, wie das Feuer beim Verbrennen aus der Luft, iſt wohl ein ſchweres Problem. (Verkalken ſich die Metalle in einem möglichſt luftverdünnten oder mit Stickſtoffgas angefüllten Raume durch die verſtärkte Electricität, durch einen Entladungsfunken? Geben die Metallkalke im luftverdünnten Raume durch einen Entladungsfunken Sauerſtoffgas? *) So was fragt man aber am beſten Hrn. van Marum.)

Der *Blitz* iſt nichts anderes als ein groſser heller electriſcher Funken, folglich hat auch er nur alsdann ſtatt, wenn die beiden entgegengeſetzten Electricitäten ſich in der Atmoſphäre vollkommen vereinigen können. Der Regel nach ſieht man ihn in den losbrechenden Gewitterwolken des *Sommers*, und in der That ſehe ich alsdann, wenn er durch unſere Blitzſtange, (*Keraunoſkop*,) **) von Kugel zu Kugel überſpringt, die Fäden des daran befeſtigten Electroſkops in einem Nu niederfallen. Keine der beiden Electricitäten iſt für jetzt und für einen gewiſſen Raum der Atmoſphäre, z. B. hier um die Stange herum, mehr frei, ihre Vereinigung iſt geſchehen. Aber die Fäden heben ſich manchmahl

*) Vergl. *Ann. der Phyſik*, I, 271, 273. *d. H.*

**) *Annalen der Phyſik*, II, 223.

nachher wieder, dann zeigt aber auch der Einleiter der Maſchine immer nur *eine* von den beiden Electricitäten; entſteht wieder ein Blitz und fährt er durch, ſo fallen ſie wieder, und dieſes ſo oft, als ein Blitz aus der Atmoſphäre wirklich durchgeht. Zur Zeit dieſer Donnerwetter iſt die Pauſe zwiſchen einem eingefallenen Blitze und dem neuen Steigen der Fäden oft ſehr lang, ſo lang als die Zwiſchenzeit von Blitz zu Blitz iſt. *)

Im *Frühjahre* verhält ſich's, in Betreff der Fäden, anders, wenn nicht gerade auſser der Regel ein Donnerwetter da iſt. Wenn ſie im Sommer ſelten divergiren, und bis ſie wieder divergiren lange Pauſen halten; ſo thun ſie es in den Frühlingsregen ſehr oft und auf lange Zeit. Folglich iſt da der Fall, wo nur *eine* Electricität in der Atmoſphäre um die Stange herum iſt, viel öfter und andauernder als im Sommer. Ja ich ſehe alsdann während des nämlichen Regens oft + *E* mit — *E* abwechſeln, in Pauſen, die bei weitem kleiner ſind, als im Sommer. *Was fehlt hier nun, daſs ſie ſich nicht zu einem Blitze zuſammenſetzen?* Und doch iſt es alsdann in meiner Gewalt, ihn augenblicklich an der Maſchine darzuſtellen, indem ich die Bedingung ſetze, unter welcher er einzig entſtehen kann. Wenn ich nämlich das an den Einleiter befeſtigte Electroſkop divergiren ſehe und die Kugel des Ableiters nahe genug heranrücke, daſs aus dem Erdbo-

*) Gren's *neues Journal der Phyſik*, IV. B, S. 55.

den das entgegengesetzte *E* häufig genug herzuströmen kann, so entsteht allemahl Blitz zwischen den beiden Kugeln, wenn in der Atmosphäre nicht eine Spur davon zu sehen ist. Halte ich aber dagegen die Kugel des Ableiters von der Kugel des Einleiters, nach Maassgabe der Menge des in dem Einleiter herrschenden *E*, hinlänglich entfernt; so entsteht kein Blitz, (folglich kommt jener nicht aus der Atmosphäre,) sondern dies *eine E* dauert fort, indem ich die Bedingung entferne, unter welcher Blitz entstehen kann." Noch einmahl also: *Was hindert im Frühjahre die Vereinigung der beiden E in der Atmosphäre zu einem Blitze?* Fragen zu machen ist leichter als sie aufzulösen: aber wer fragt, wünscht unterrichtet zu seyn.

II.

BESCHREIBUNG
einer merkwürdigen Veränderung in der Farbe und dem Zuge der Wolken während eines Gewitters.

von

WILL. NICHOLSON. *)

Prieſtley in ſeiner Geſchichte der Electricität erwähnt bei Beſchreibung der Gewitterwolken unter andern einer Lichterſcheinung, die von der Brechung der Sonnenſtrahlen ſichtlich unabhängig iſt. Ich glaubte bisher, er meine damit das helle Weiſs des obern oder gebogenen Randes mancher Gewitterwolken, welches gegen die dunkle Bleifarbe anderer, die mit ihnen ſich zu berühren ſcheinen, ſtark abſticht, und das daraus leicht erklärt wird, daſs dieſe Berührung eine bloſs optiſche Täuſchung iſt und beide Wolken von den Sonnenſtrahlen nicht gleichmäſsig getroffen werden. Aber bei einem Gewitter, welches 1797 den 30ſten Juli in London aufſtieg, zeigten ſich Umſtände, woraus man ſchlieſsen muſs, daſs der Durchgang der electriſchen Materie in den Wolken ein bleibendes Leuchten verurſachen könne, ſehr verſchieden von dem, welches wir Blitz nennen.

*) Aus deſſen *Journal of Natural Philoſophy* etc., No. 6, 1797.

Als ich um 5 Uhr Morgens geweckt wurde, war der Himmel, die Südseite ausgenommen, mit dünnen Wolken bedeckt, die mit grofser Schnelligkeit nach Weftfüdweft zogen. Es blitzte ftark in NW. und SW., oft an zwei oder drei Orten zugleich; die Blitze, welche man felbft nicht fah, verbreiteten einen ftarken Schein umher, und es donnerte heftig, meift 11 oder 12 Sekunden nach jedem Blitze. Die untern Hervorragungen oder Zipfel der Wolken waren mit einem Roth gefärbt, welches, ehe ich aufftand, noch ftärker gewefen feyn foll.

Zehn Minuten nach 5 fielen einige fchwere Regentropfen herab, es entftand ein plötzliches Dunkel, und ein dicker Staub erhob fich in den Strafsen, ungefähr 60 Fufs hoch, und zog nach Norden. Als das Dunkel am gröfsten war, fahen die gegenüberftehenden Häufer, befonders die weifsen Fenftereinfaffungen, fo aus, als wenn fie durch ein dunkelblaues Glas gefehen würden, und die Wolken erfchienen von einer dunkelblauen Bleifarbe und zogen fanft in einer der vorigen gerade entgegengefetzten Richtung, nämlich nach Oftnordoft. Indefs fuhr es mit Blitzen und Donnern fort. Kurz darauf fiel ein dichter Regenfchauer, der an die Weftfeite der Häufer anfchlug, und nun verlohr fich das Dunkel allmählig. Um halb fünf waren die Wolken viel höher, zogen langfam nach Norden, indefs der Rauch der Schornfteine nach Süden getrieben wurde.

In der Theorie des Gewitters ist noch immer viel zu thun übrig. Die Versuche mit dem Electricitäts-Verdoppler *) beweisen, dass fast alle Körper einen gewissen Grad von Electricität besitzen, welcher sich nach einer Menge verschiedener Umstände richtet. Gleichfalls ist aus Franklin's Versuchen und aus vielen andern Thatsachen bekannt, dass die Intensität der electrischen Materie in Körpern zunimmt, wenn man ihre Oberfläche vermindert. Hieraus und aus mehrerem Andern muss man schliessen, dass die Wolken bei dem Prozesse ihrer Verdichtung in einem hohen Grade electrisirt werden, so dass Blitze zwischen ihnen und der Erde, so wie zwischen den Wolken selbst entstehn. Ferner hat man es sehr wahrscheinlich gemacht, dass die langen Reihen von Gewitterwolken als ein Conduktor dienten, durch den Blitze electrischen Feuers von einer Stelle der Erde nach einer andern, die in einem verschiedenen Zustande in Absicht der Electricität ist, geleitet werden.

Die oben beschriebenen Umstände scheinen ungewöhnlich zu seyn, und mit den gewöhnlichen verglichen, einigen Aufschluss über diese Naturerscheinung zu geben. Auf meine Vermuthungen darüber, lege ich indess keinen besondern Werth; sie sollen hauptsächlich nur fernere Untersuchungen veranlassen.

*) *New Experiments on Electricity*, *by* A. Bennet, F. R. S. *London*, 8.

Die besondern Umstände bei diesem Gewitter heinen durch wässerige Dünste veranlasst worden u seyn, deren Masse zu geringe war, um eine gute erbindung zwischen den beiden entgegengesetzten ,uständen der Electricität auf der Erdfläche zu beirken. Nimmt man an, die Wolkenmasse sey anngs nahe bei der östlichen Erdfläche gewesen, und ort electrisirt und abgestossen worden; so musste e, den Gesetzen der Electricität zu Folge, sich von ort langsam weg, nach Westen bewegen, um ihe electrische Materie an die nicht so electrisirte Erdäche wieder abzusetzen, so bald sie in der Funken ebenden Entfernung kommen würde.

In dieser Lage kann die Wolkenmasse als ein erbindender Leiter zwischen den beiden Erdflächen edient haben, indem ihr Ostende gleich einer einaugenden Spitze wirkte, und das Westende die Blitze ausliess; eine Vermuthung, die dadurch sehr wahrscheinlich wird, dass die Gewitterwolken gewöhnlich an dem einen Ende in eine Spitze auslauen und zerrissen scheinen, an dem andern hingegen abgerundet und aufgeschwollen sind. Auch nimmt bekanntlich jeder Leiter weit eher Electricität ohne Explosion auf, als dass er sie ohne solche fahren liesse, selbst wenn beide Enden desselben gleich gestaltet sind. Meiner Vermuthung nach kamen daher die Blitze von Osten, und gingen durch die Wolken nach Westen zu. Dabei wurden die hintersten Enden der Wolken erleuchtet, wie das bei ausströmenden Spitzen gewöhnlich der Fall ist. Die

von der Electricität bewirkte Bewegung der niedrigen Wolken verurſachte wahrſcheinlich den Oſtwind, der ſich im Anfange zeigte. Irgend eine Veränderung in dem allgemeinen Zuſtande der Electricität, oder vielleicht die gänzliche Erſchöpfung der Wolken machte, daſs ſie plötzlich und ſchnell zu dem urſprünglichen Behälter der Electricität herabſanken, wie das bei den gewöhnlichen electriſchen Verſuchen geſchieht. Dadurch wurde die niedriger ſtehende Luft anfangs auch herabgetrieben, und durch ſie der Staub aufgejagt; nachher aber ein entgegengeſetzter Windſtrich veranlaſst, der den Regen an die Weſtſeite der Häuſer trieb.

Wie aber die Wolken ſich ſchon bei ihrem Zuge nach Weſten haben roth, und nachher blau färben können, das ſcheint mir aus keiner bekannten Erfahrung über die electriſche Materie erklärbar zu ſeyn. Vielleicht war dieſes Roth mit den Farben des Nordlichts verwandt.

Der entgegengeſetzte Wind in den untern Theilen der Luft, als die Wolken nach Norden zogen, ſcheint eine natürliche Folge davon geweſen zu ſeyn, daſs ſie ſich entfernten. Vermuthlich hatte die Luftmaſſe, die vor den Wolken her getrieben wurde, als ſie ſich nahe an der Erde bewegten, ſich in den obern Luftregionen ausgebreitet, und veranlaſste dort den zurückgehenden Luftſtrom.

III.

BERICHT ÜBER EINE SCHRIFT
des Bürgers Clavelin:

Vie Kamine der Statik der Luft und des Feuers gemäſs anzulegen ſind;

dem Bureau de conſultation am 23. Vendem. J. 3. von den Bürgern *Hallé* und *Jumelin* abgeſtattet.) *)

Dieſes Werk des Bürgers Clavelin **) verdient die Aufmerkſamkeit des Publikums in hohem Grade.

*) *Magazin encyclopédique par* Millin, t. 5, p. 306 — 341. Clavelin erhielt auf dieſen Bericht vom Bureau de conſultation des arts et métiers, das *Maximum* der National-Belohnungen. Auch wurde beſchloſſen, ſein ſo nützliches Werk, zur Belehrung der Baumeiſter und Mauermeiſter über einen bisher ganz vernachläſſigten Theil der Baukunſt, auf Koſten des National-Schatzes in Druck zu geben, welches jedoch die Umſtände bis jetzt verhindert haben. Die ganze Folge von Verſuchen unternahm Clavelin im Schooſse der berühmten Congregation de St. Maur. *d. H.*

**) *Principes de la conſtruction des cheminées déduits de la Statique de l'Air et du Feu.* Daſs wir durchgängig an Oeſen, und nicht, wie in Frankreich, an Kamine zum Heitzen der Zimmer gewöhnt ſind, macht für uns Clavelin's Werk nicht entbehrlich, obſchon ſeine Vorſchriften ſich nicht alle unmittelbar auf Oeſen übertragen laſſen. *d. H.*

Es ist die Frucht einer langen Reihe wiederhohlter und mannigfaltig abgeänderter Versuche, die mit einer bewundernswürdigen Ausdauer viele Jahre hindurch, nach einem festen Plane angestellt wurden, und zu Resultaten führten, welche auf manche bisher nur unvollkommen bekannte Erscheinungen aus der Statik der Luft und des Feuers ein neues Licht werfen.

Es besteht aus drei Theilen. Der *erste* ist physikalisch und enthält die Grundsätze der Statik der Luft und des Feuers; der *zweite* behandelt die Erscheinungen in unsern Wohnungen, welche auf dieser Statik beruhen; und der *dritte* zeigt, welchen Einfluſs Veränderungen in der Gröſse und Anordnung der Zuglöcher im Umfange der Feuerstätte, in der Form der Kamine und in den Richtungen der Schornsteine haben, und welches danach das schicklichste Verhältniſs aller dieser Stücke für unsre gewöhnlichen Feuerstätte ist, bei welchen das Zurücktreten des Rauchs in die Wohnungen am sichersten vermieden wird. Dieser dritte Theil ist der wichtigste; doch wollen wir auch aus den beiden erstern einen kurzen Auszug liefern.

Erster Theil.

Dieser beginnt mit einer ziemlich umständlichen architektonischen Geschichte der Kamine. Dann handelt er in mehrern Kapiteln von der Natur der Luft, den Holzarten, der Kohle, dem Feuer, der Wärme, der Kälte, der Flamme, dem Rauche, dem

Ruſs,

Rufs, der Afche und der Zugluft; ferner im Allgemeinen über den Einflufs der Luft und des Feuers auf die Gefundheit, und zuletzt über die Erneuerung der Luft, fowohl um thierifche Ausdünftungen abzuführen, als Wärme, (oder mit den Chemiften zu reden, den *Wärmeftoff*,) durch mehrere Zimmer zu leiten. Zwar hat der Verfaffer, den feine Verfuche zwanzig Jahre lang faft ausfchliefslich befchäftigt haben, fich mit den neuern Entdeckungen in der Lehre von der Luft und dem Verbrennen nicht hinlänglich bekannt gemacht; aber die dadurch entftehenden Irrthümer laffen fich leicht verwifchen, und haben lediglich auf die Theorie Einflufs. Wir wollen hier blofs auf den Theil, der die Verfuche enthält, und auf das Neue in ihnen Rückficht nehmen.

In dem *Kapitel über die Holzarten* findet man eine mit Sorgfalt verfertigte Tabelle über das Verhältnifs des fpecififchen Gewichts von 30 in Frankreich üblichen Holzarten, einmahl grün, dann ausgetrocknet. Der Verfaffer liefs alle diefe Hölzer an Einem Tage fällen und Stücke einen Kubikfufs grofs wiegen; darauf wurden fie in dünne Scheitchen zerfchnitten und getrocknet.

Dafs die *Quantität* der Wärme, welche aus verfchiedenen Holzarten beim Verbrennen ausftrömt, nicht ihrer ganzen Maffe, fondern nur der Maffe des Verbrennlichen in ihnen proportional ift, ift eine fehr wahre Bemerkung. Diefe findet man, wenn man von der Maffe des ausgetrockneten Hol-

zes die Maſſe der Aſche, die beim Verbrennen übrig bleibt, abzieht. Dem gemäſs giebt das ſpecifiſch leichtere Holz der Buche mehr Wärme als das Eichenholz, da es beim Austrocknen verhältniſsmäſsig weniger als dieſes verliert, und beim Verbrennen bei weitem weniger Aſche als dieſes zurückläſst.

Um die Wärme-Quantitäten, welche die verſchiedenen Holzarten beim Verbrennen geben, zu vergleichen, bediente ſich Clavelin eines Ofens von Eiſenblech, auf den er einen Keſſel voll Waſſer, und in dieſen ein Thermometer ſetzte. Den Ofen heitzte er mit gleichen Quantitäten ausgetrockneten Holzes, und ſchloſs aus den Thermometer-Graden, bis zu welchen das Queckſilber ſtieg, auf die Natur dieſer Holzarten. So unvollkommen auch dieſe Methode iſt, ſo zeigt ſie doch Unterſchiede, die ganz mit der täglichen Erfahrung übereinſtimmen. So z. B. zeigte ſich, daſs bei gleichen Maſſen die dichten und harzigen Holzarten mehr Wärme als die poröſen, leichteren und wäſſerigen geben; daſs die weiſsen Hölzer, als Pappel, Birke, Weide, Espe, zum Brennen am wenigſten taugen; daſs junges Eichenholz ſehr gut brennt und viel Wärme giebt, indeſs altes ſich ſchwärzt, und eine Kohle zurückläſst, die bald ausgeht; daſs die beſten Scheite dieſes letzten Holzes, die drei oder vier Zoll ſtarken Aeſte ſind; und daſs die Haagbuche (*charme*) ſehr gut, am beſten unter allen aber die junge Buche, (*le hêtre neuf*,) brennt, und dabei wenig

Rauch, eine lange brennende Kohle, und wenig Afche giebt.

In dem *Kapitel vom Feuer* findet man das Detail eines finnreichen Verfuchs über die Verfchiedenheit in den Wirkungen der Flamme, je nachdem fie auf einen Körper fenkrecht, oder fchief, unter verfchiednen Winkeln aufftöfst. Diefer Verfuch hat viel Aehnliches mit einem Verfuche über den Stofs der Luft, welchen Genneté in feiner *Nouvelle conftruction des cheminées* befchreibt, deffen auch Clavelin erwähnt, und den er fehr richtig und befriedigend erklärt. Genneté fuchte dabei das Verhältnifs zwifchen den Einfalls- und Zurückwerfungswinkeln zu erforfchen, das ftatt findet, wenn eine Luftfäule mit einer beftimmten Kraft und unter verfchiedenen Winkeln auf eine horizontale Ebene getrieben wird. Clavelin fah dagegen auf drei verfchiedene Wirkungen, welche fich beim Anftofse der Flamme unter verfchiedenen Winkeln äufsern: nämlich auf die Mittheilung des Feuers an brennbare Körper, (das Entzünden,) auf die Mittheilung der Wärme, und auf das Verhältnifs zwifchen den Einfalls- und Ausfallswinkeln.

Clavelin's Apparat befteht aus einem metallenen Halbkreife von 20 bis 25 Zoll im Halbmeffer, der fenkrecht auf einer horizontalen Ebene fteht, und woran, in der Richtung der Halbmeffer, unter verfchiedenen Winkeln gegen die untere Ebene, Patronen von einerlei Inhalt und Durchmeffer befeftigt find, worin das Pulver gleich ftark com-

primirt ist. Wird eine solche Patrone unten angezündet, so bildet sie eine Flammensäule, die nach dem Mittelpunkte des Halbkreises zuströmt. Die Explosion, hier die treibende Kraft, ist der Menge und Dichtigkeit des Pulvers und dem Durchmesser der Röhre, aus der sie hervorkömmt, proportional; folglich, da diese Stücke bei allen Patronen möglichst gleich sind, ist die treibende Kraft bei allen diesen Versuchen gleich.

Bei einem der Versuche war die horizontale Ebene ein mit einem Buche Papier belegter Tisch. Eine am 90sten Grade befestigte Patrone, die rechtwinklig auf die Ebene herabschoss, durchbohrte davon 15 Blätter; eine am 45sten Grade befestigte, durchbohrte deren 9; und eine dritte am 20sten Grade angebrachte Patrone durchdrang 6 Blätter: ein oft wiederholter Versuch, der beständig beinahe dieselben Verhältnisse gab. *) — Bei einem andern Versuche war die horizontale Ebene eine Kupferplatte, deren Dicke eine Linie betrug. Unter ihr, genau dem Mittelpunkte des Halbkreises entsprechend, war die Kugel eines Thermometers angebracht, das vor den Versuchen auf 8 Grad Reaum. stand. Beim Abbrennen der ersten, am 90sten Grade befestigten Patrone stieg das Thermometer 6 Grad; bei der zweiten, am 45sten Grade befestig-

*) Es ist sin. 45° = 0,707; sin. 20° 0,3420; also verhält sich sin. 90° : sin. 45° : sin. 20° = 15 : 10,6 : 5,1. *d. H.*

ten Patrone, stieg es nur 5 Grad; und bei der dritten, am 20sten Grade angebrachten Patrone, erhob es sich nur 4 Grad.

Hieraus folgt, dafs die Schiefe der Richtung sowohl die Intensität des Entbrennens verbrennlicher Körper, als auch die des mitgetheilten Wärmestoffs vermindert: dafs aber die Thermometer-Stände, (6, 5, 4,) weder den Tiefen, bis zu denen sich das Entbrennen erstreckte, (15, 9, 6,) noch den verschiedenen Neigungsgraden, (90, 45, 20,) proportional sind. Gegen diesen Versuch liefse sich zwar manches erinnern, doch ist er auf jeden Fall sehr sinnreich, und verdiente auf mannigfaltige Art wiederholt zu werden.

Clavelin bemerkte zugleich, dafs die Feuersäule, unter welchem Winkel sie auch auf die horizontale Ebene stofsen mag, immer unter einen Winkel von 5 bis 6 Graden zurückprallte; eine Beobachtung, welche ganz mit der Genneté's über das Zurückprallen von Luftsäulen, die unter verschiedenen Winkeln auf eine Ebene stofsen, übereinstimmt. Ueber dieses Zusammenstimmen beider Wirkungen darf man sich nicht wundern, da die Flamme aus keinem besondern Fluido besteht, und da die Explosion des Pulvers durch Entbindung eines elastischen Fluidi bewirkt wird, das, zum wenigsten in Rücksicht seiner physischen Eigenschaften, der Luft ganz analog ist, und dessen Statik also auch dieselben Phänomene als die Luft darbieten mufs.

Ein anderer Gegenſtand, der alle Aufmerkſamkeit verdiente, iſt die Art, wie die Wärme ſich in einer Stube vertheilt, und die Beſtimmung der Wärmemenge, die in unſern gewöhnlichen Stuben verloren geht. Die Methode, deren ſich Clavelin bediente, um die *Vertheilungsart der Wärme in einer Stube* zu erforſchen, iſt nicht neu. Er nahm dazu 6 Thermometer, die er in verſchiednen Höhen und Entfernungen von der Feuerſtätte in einerlei Richtung aufhing, und fand ſo, daſs die Wärme ſich anfangs in dem Verhältniſſe vermindert, in welchem man ſich von der Feuerſtätte entfernt, (?) nachher aber in den entfernteſten Theilen des Zimmers ſo verbreitet, daſs die obern Luftſchichten die wärmſten ſind, ganz der Statik der Luft entſprechend, die erwärmt ſpecifiſch leichter wird.

Durch einen zweiten Verſuch ſuchte Clavelin die *totale Wärmemenge* zu erfahren, *die eine beſtimmte Quantität des Brennmaterials in einem Zimmer erzeugen* müſste, bewirkten nicht die Ritzen an den Thüren und Oeffnungen einen beſtändigen Wärmeverluſt. Zu dem Ende hing er mitten in einem überall luftdicht verſchloſsnen Zimmer, einen aus Eiſendraht geflochtnen Korb, und in gleicher Entfernung von dem Korbe und den Wänden ein Thermometer ſchwebend auf, lieſs nun eine beſtimmte Quantität Holz in dem Korbe verbrennen, und beobachtete dabei den Gang des Thermometers nach der Uhr, wie es allmählig ſtieg, ſtill ſtand und wieder zurückſank. Man ſieht leicht, daſs die

Wärme-Quantität in dieſem Verſuche der Menge des verbrennten Holzes proportional, und gröſser seyn muſste, als die, welche unſre Feuerſtätte geben.

Eine merkwürdige Beobachtung, welche Clavelin hierbei machte, iſt, daſs nur bei gleicher Luft-Temperatur ſich verhältniſsmäſsig ſtets dieſelbe Wärme-Quantität entwickelt, dagegen bei verſchiedener Temperatur die Wärmemengen ſehr auffallend von einander abweichen, und zwar bei kälterer Temperatur bei weitem beträchtlicher zu ſeyn ſcheinen. Aus den von Clavelin beobachteten Thatſachen folgt, daſs, wenn das Thermometer auf + 1° ſteht, 16⅞ *Gros* Holz eine Wärme geben, die das Thermometer um einen Grad und mehr in einer Minute zum Steigen bringt, indeſs bei einer Luft-Temperatur von + 5° 19½ Gros erforderlich ſind, wenn das Thermometer in einer Minute um eben ſo viel ſteigen ſoll. Doch müſſen dieſe Verſuche, die wegen des Rauches ſehr beſchwerlich ſind, noch mehrmahls wiederhohlt werden, ehe man aus ihnen zuverläſſige Reſultate ziehen darf.

Die *Flamme* iſt augenſcheinlich ein ſehr leichtes Fluidum, weil ſie ſich in einem hohen Grade der Verdünnung befindet. Wir wiſſen, daſs dieſes Fluidum aus brennbaren, in Dampf verwandelten Stoffen beſteht, die ſich im Zuſtande des Glühens befinden, und mit der Luft, die zum Verbrennen dient, in einem Strome fortgeführt werden. Dieſes Fluidum, das leichter als die atmoſphäriſche Luft

ist, erhebt sich in derselben mit einer Kraft und Schnelligkeit, welche mit dem Unterschiede der specifischen Gewichte beider im Verhältnisse steht. Um diese *Kraft, mit der es sich erhebt, zu messen,* bediente Clavelin sich folgenden Mittels. Er nahm eine sehr empfindliche Wage, deren Balken 4 Fuss lang war, und die bei $\frac{1}{4}$ Gran Ausschlag gab, befestigte an ihr statt der einen Schale eine Quadratplatte von Eisenblech, 36 Quadratzoll gross, und hing sie mitten in die Flamme über der Feuerstätte. Darauf wurden Gewichte in diese Schale gelegt, bis alles im Gleichgewichte blieb. Die Menge dieser Gewichte gab das Maass der Kraft, mit der sich der Feuerstrom in die Luft erhob.

Zuerst hatte er, um die Impulsion der Flamme zu verstärken, mehrere aus Eisendraht geflochtne Kohlenbecken über einander gesetzt. Aber ausser dem Schwankenden, was dadurch, wie er selbst gesteht, in den Versuch kam, fand er, dass die untern Kohlenbecken die Impulsion der Flamme keinesweges vermehrten, sondern schwächten, indem die Flamme der untern Becken durch den Widerstand des Feuers im obern aus der senkrechten Richtung gedrängt, und das Brennen im obern Becken durch den Rauch aus den untern geschwächt wurde. — Nachher hing er aber die Blechplatte seiner Wage in ein Küchenfeuer, das er so in seiner Gewalt hatte, dass er der Flamme nach und nach von 1 Fuss bis 6 Fuss Erhebung geben konnte, und beobachtete nun die wachsende Stärke der Impulsion, je nach-

dem die Flamme an Kraft und Höhe zunahm. Er fand, daſs die Flamme von 1 Fuſs Höhe ein Gewicht von 2 Gros und 66 Grains trug, und liefert eine Tabelle von den nach und nach aufgelegten Gewichten, die von der Flamme getragen wurden, bis ſie noch um einen Fuſs höher geſtiegen war. Daraus ergiebt ſich ein fortſchreitendes Zunehmen der Kraft, von 2 Gros $8\frac{2}{7}$ Grains im Mittel für jeden Fuſs Höhe der Flamme. Clavelin ſchlieſst daraus auf die auſserordentliche Vermehrung der Kraft, die die Flamme erhalten muſs, wenn ſie ſich in einer verſchloſſenen Feuerſtätte zu 60 bis 100 Fuſs Höhe erhebt. Die Kraft der Impulſion des Stromes würde dann überdies noch durch die allmählige Verengerung des Schornſteines verſtärkt werden.

Aus dieſen Beobachtungen über die ſtatiſchen Erſcheinungen der Luft und des Feuers laſſen ſich leicht die Grundſätze ableiten, nach denen der Mechanismus zum Lüften einzurichten iſt. Clavelin entwirft ihnen gemäſs einen ſinnreichen Plan zu einer Anlage, um die erwärmte Luft ſchnell aus einer Etage in die andere, und dagegen die kalte Luft zurück zu führen, oder umgekehrt, und an einander ſtoſsende Zimmer leicht mit friſcher Luft zu verſehen, wobei es, wie man leicht begreift, auf die Benutzung der entgegengeſetzten Ströme erwärmter und kalter Luft ankömmt. Da indeſs dieſer Mechanismus noch nicht zur Ausführung gebracht iſt, ſo ſagen wir davon nicht mehr.

Zweiter Theil.

Dieser Theil enthält eine Reihe von Versuchen über die Impulsion, welche die Feuerstätte in unsern Wohnzimmern der Luft und dem Rauche mittheilen, und in den einzelnen Kapiteln kommen vielfache Untersuchungen vor: über die Wirkung der Winde auf unsre Wohnungen; über die Zurückprallungen der Luft; und über den Zustand der Luft, erst in einer Stube worin sich weder ein Kamin noch Feuer befindet, dann in Schornsteinen ohne Feuer, ferner in einer Stube worin ein Feuer, doch nicht unter einem Kamine brennt, endlich in Zimmern in denen in einem Kamine, unter einem Schornsteine, Feuer lodert, und über die Luftströme, die dadurch erzeugt werden, so wie über die Modificationen derselben bei Veränderung der Oeffnungen, durch welche die Luft ins Zimmer tritt, und durch die sie daraus in den Kamin und den Schornstein entweicht. Noch ist ein besonderes Kapitel den Untersuchungen über Dalesme's und Justel's *Ofen ohne Rauch* gewidmet, und ein anderes den Beobachtungen über die gewöhnliche Temperatur des Rauchs in den Schornsteinen.

Ueber die impulsive Kraft der Winde liefert Clavelin keinen besondern Versuch. Er begnügt sich, nach Bouguer's Tabelle über die Kraft des senkrechten Wasserstoßses auf eine unbewegliche Ebene von 1 Quadratfuſs Fläche, eine Tabelle zu berechnen, die für die verschiednen Geschwindigkeiten der Luft die verhältniſsmäſsigen Impulsionen giebt,

indem er nämlich Bouguer's Zahlen durch 850, als so viel mahl dünner die Luft als das Wasser ist, dividirt.

Wir übergehen die scharfsinnigen Anwendungen Clavelin's der zuerst von Genneté beobachteten Phänomene, dass beim Zurückwerfen elastischer Flüssigkeiten die Einfalls- und Ausfallswinkel ungleich sind. Eben so einen sehr einfachen Versuch über die Richtung der Ströme, die sich des Morgens, vor Sonnenaufgang, nach einer kalten Nacht, zwischen der äussern und der innern Luft einer Stube ohne Kamin und Feuer bilden, und die sich leicht aus der grössern Dichtigkeit der kältern Luft erklären.

Mehr Aufmerksamkeit verdient eine Beobachtung, die sich unmittelbar auf den Endzweck des Verfassers bezieht, und die eine Behauptung Franklin's bestätigt. Sie betrifft die Luftströme, die sich zu verschiedenen Stunden des Tages in Schornsteinen zeigen, unter denen kein Feuer brennt. Nach Franklin erhebt sich in ihnen täglich gegen 5 Uhr Abends ein aufsteigender Luftstrom, der bis 8 oder 9 Uhr des Morgens anhält, dann still steht, indem die innere Luft mit der äussern eine Zeit lang im Gleichgewichte bleibt, worauf sich dieses Gleichgewicht allmählig wieder hebt und ein herabsteigender Strom eintritt, der bis gegen 5 Uhr des Nachmittags dauert. Franklin erklärt diese Erscheinung auf eine sehr einfache Art daraus, dass die Temperatur des Schornsteins un-

verändert bleibt, indeſs die der äuſsern Luft ſich ändert, und bald höher, bald niedriger iſt, da denn die Schornſteinluft ihrer gröſsern oder mindern Dichtigkeit entſprechend, in der andern Luft ſinkt oder aufſteigt.

Clavelin vermuthete dieſes ſchon, ehe er Franklin's Werk geleſen hatte, aus der Art, wie die Kaminſchirme bald eine concave, bald eine convexe Fläche zu bilden pflegen. Um ſich von der regelmäſsigen Folge in dieſem Phänomen zu verſichern, verſchloſs er in 5 bis 6 Schornſteinen, von verſchiedener Höhe und Lage, die untere Oeffnung auf das genaueſte, ſo daſs nur ein Loch von 3 Zoll ins Gevierte offen blieb. Sechsmonatliche Beobachtungen, die zu allen Tageszeiten angeſtellt wurden, überzeugten ihn, daſs die Luftſtröme unſerer Schornſteine nicht ganz ſo regelmäſsig ſind, als da, wo Franklin beobachtete. Der *aufſteigende* Strom herrſcht zwar beſtändig Nachts von 5 oder 6 Uhr des Abends, bis 8 oder 9 Uhr Morgens, aber nicht immer mit gleicher Kraft, und ſchwankt, wenn ſich ein mehr oder weniger merklicher Wind erhebt. Der niederſteigende Strom während des Tages iſt lange nicht ſo beſtändig; kaum zeigte er ſich unter vier Beobachtungen einmahl, ſelbſt zur Zeit völliger Windſtille. Dieſes Phänomen entdeckt uns die Urſache, warum, wenn mehrere Rauchkanäle ſich in einem Schornſteine vereinigen, der Rauch aus dem einen, unter dem

Feuer brennt, oft durch die andern Kanäle in die Stuben herabſteigt.

In dem folgenden Kapitel liefert Clavelin eine lange Reihe von Verſuchen, deren Reſultate in mehrern Tabellen dargeſtellt ſind. Sie dienen zu beſtimmen, welchen Einfluſs beim Stoſse eines Luftſtroms deſſen Stärke und Beſchleunigung bekannt ſind, auf die Hauptwirkung deſſelben, die mehr oder weniger geneigten Richtungen, die Entfernung der antreibenden Kraft, und die Zertheilung des Stromes in Oeffnungen von verſchiedener Gröſse und Lage haben. Der Apparat dazu beſteht aus drei Stücken: *erſtens* aus einem kleinen Windflügel mit 6 Armen, (*un volant composé de ſix ailes,*) der ſich in einer Trommel befindet, in welche die Luft durch eine angemeſſene Oeffnung eindringt, und an deſſen Achſe auſserhalb der Trommel ein Zeiger ſitzt, um die Anzahl der Umdrehungen zu zählen. *Zweitens* aus einem Blaſebalge, in welchen ſich, nach Umſtänden, eine gerade oder gebogene Röhre, deren Durchmeſſer 6 Linien im Lichten hat, einſetzen läſst, und deſſen feſte Bodenplatte einen graduirten Bogen trägt, mittelſt deſſen die bewegliche Druckplatte ſich zu einer beſtimmten Höhe erheben läſst, ſo daſs ſie von dem Gewichte in einer bekannten Zeit ganz herabgezogen wird. *Drittens* aus einem Kaſten, welcher eine Stube mit ihrem Kamine und Schornſteine vorſtellt, und worin drei Oeffnungen, eine dem Kamine gegen über, die zweite in einer der Seitenwände, die dritte in der Rückwand, wor-

in ſich der Kamin befindet, angebracht ſind. Jede dieſer Oeffnungen hat 2 Zoll ins Gevierte und kann nach Belieben mit Schiebern verſchloſſen werden.

Mit dieſem Apparate ſuchte Clavelin zuerſt die Kraft des Windſtoſses unter ſchiefen Richtungen zu beſtimmen, indem er unmittelbar auf den Windflügel ſtöſst. Darauf befeſtigte er den Windflügel über das oberſte Ende des Kamins ſeiner kleinen Stube, und den Blaſebalg vor einer der Oeffnungen, wobei er den Verſuch folgendermaſsen abänderte. Um die Wirkung des Windes, je nachdem er aus drei verſchiedenen Richtungen, (ſenkrecht auf den Kamin, von der Seite oder von hinten,) bläſt, in ſeinem Modelle darzuſtellen, ſetzte er die Röhre des Blaſebalgs nach einander vor jede der drei Oeffnungen. Dabei wurden zuerſt die beiden andern Oeffnungen verſchloſſen, dann die eine und die andere allein, zuletzt allebeide geöffnet, und bei jeder dieſer Abänderungen die Röhre des Blaſebalgs einmahl 4 Zoll tief in die Oeffnung hineingeſteckt, und mit der Wand durch angeleimtes Papier luftdicht verbunden, die andern Mahle auſserhalb der Oeffnung 1, 2, 4, 6 Zoll und 1, 2, 3 Fuſs von ihr entfernt geſtellt. Die Reſultate jedes dieſer Verſuche ſind in einer Tabelle von drei Kolonnen zuſammengeſtellt. In der erſten ſtehn die verſchiedenen Entfernungen des Blaſebalgs, in der zweiten die Zeit, die er zum Herabſinken brauchte, in der dritten die Zahl der Umdrehungen des Windflügels.

Hier einige der merkwürdigern Refultate, welche auf Zahlen beruhen, die insgefammt das Mittel aus 10 bis 12 Wiederhohlungen eines und desfelben Verfuchs find. Es war zu erwarten, dafs der Luftftofs fenkrecht auf den Kamin der ftärkfte ift, doch liefs fich fchwerlich vorherfehen, dafs der Luftftofs von hinten her eine viel ftärkere Wirkung haben würde, als der von der Seite, und doch fchien diefes faft in allen zufammengehörigen Lagen des Blafebalgs der Fall zu feyn. Noch merkwürdiger ift das Verhältnifs zwifchen der Entfernung des Blafebalgs und der Impulfion, die er dem Windflügel ertheilt. Diefe nimmt zu, wenn man den Blafebalg weiter entfernt, bis auf 6 Zoll weit aufserhalb der Oeffnung. In diefer Lage findet das Maximum der Impulfion des Windflügels ftatt, und weiterhin vermindert fich die Impulfion wieder um fo mehr, je weiter man den Blafebalg entfernt. Clavelin fucht diefes aus der Verbreitung der Luftftrahlen von der 6 Linien weiten Oeffnung des Blafebalgs ab, nach der 2 Zoll weiten Oeffnung zu, zu erklären; allein wie bei einer Entfernung von 6 Zoll vor der Oeffnung die Wirkung gröfser feyn könne, als wenn die Röhre des Blafebalgs 4 Zoll tief hineinreicht und aller Zwifchenraum mit Papier beklebt ift, ift fchwer zu begreifen.*)

*) Diefes hängt unftreitig von der Seitenmittheilung der Bewegung an die umgebende ruhende Luft ab, von der Venturi, *Ann. der Phyfik*, II, 418. f., handelt. *d. H.*

Noch interessanter und lehrreicher sind die Versuche, welche Clavelin mit dem sehr einfachen Apparate, den man den *Ofen ohne Rauch*, (*poële sans fumée*,) nennt, angestellt hat. Diese Vorrichtung wurde zuerst im Jahre 1686 von Dalesme im *Journal des savans*, (*Année* 1686, pag. 83,) bekannt gemacht. Der Bericht, den de la Hire darüber der Akademie der Wissenschaften abstattete, steht im 10ten Bande ihrer Schriften, S. 692. Justel theilte der Londner Societät eine Nachricht von den Versuchen Dalesme's mit, welche man sammt einem Kupfer in den *Philosophical Transactions*, No. 18, abgedruckt findet. Seitdem ist diese Maschine unter dem Namen des *Justelschen Ofens*, *poële de Justel*, bekannt.

Die *Maschine* Dalesme's, so wie sie im *Journal des savans* angegeben wird, ist nichts weiter als eine gekrümmte Röhre, deren beide Oeffnungen in die Höhe gehen; der eine Arm derselben ist sehr kurz und dient zur Feuerstätte.

Das Kupfer in den *Philosophical Transactions* stellt eine Röhre vor, die aus zwei rechtwinklig mit einander verbundnen Stücken, einem horizontalen und einem senkrechten, besteht. Das Ende der senkrechten Röhre ist offen, das der horizontalen verschlossen. Dafür ist in der Mitte dieser letztern eine nach oben gehende Oeffnung, auf der das Ende einer Röhre und darin ein Rost, als eine Art kleiner Ofen worin das Feuermaterial brennt, befestigt ist. Sobald die Luft in der Röhre nur etwas

er-

erwärmt ist, bewegen sich Flamme und Rauch niederwärts, statt sich zu erheben, und werden von dem Luftstrome mit fortgerissen, der zur obern Oeffnung der senkrechten Röhre hinausgeht. Während nun der Rauch quer durch die brennenden Kohlen zieht, wird er gänzlich verzehrt, und man kann daher diesen Ofen mitten in eine Stube setzen, ohne dass man den geringsten Rauch oder Dunst zu fürchten hat.

So weit geht der Versuch der Herren Dalesme und Justel, dessen Erklärung ohne Schwierigkeit ist. Man weiss, dass specifisch leichtere Fluida als die Luft, in ihr ansteigen, specifisch schwerere sinken, und wie sich hierauf die Phänomene *des Hebers* bei Flüssigkeiten gründen. Im gleicharmigen Heber bleibt das Wasser im Gleichgewichte, beim ungleicharmigen strömt es zum längern Schenkel heraus, und zieht die Flüssigkeit im kürzern Schenkel nach. Man kehre den Heber in Gedanken um, so dass seine Schenkel in die Höhe stehen, und er wird nun für die Flüssigkeiten, die leichter als die Luft sind, das, was er zuvor für die specifisch schwerern war, daher das leichtere Fluidum nun durch den längern Arm in die Höhe steigen, und das Fluidum in dem kürzern mit sich fortziehn wird. *) Diese Theorie, die, wie Clavelin

*) Da Metall ein guter Wärmeleiter ist, wird die Röhre bald erwärmt, und dadurch die Luft in ihr im Hindurchziehn. Ist daher die Röhre lang, so

ſagt, in zwei Worten, den Grundſtein des ganzen Syſtems der *Kaminologie* enthält, wird durch ſeine Verſuche mit dieſem Ofen, ſo wie ihn Juſtel angiebt, unter mannigfaltigen Abänderungen ſeiner Geſtalt und Verhältniſſe, (indem er an den beiden Enden des horizontalen Theils, Röhren von verſchiedner Gröſse und Richtung anbringt,) vollkommen beſtätigt.

Zwei ſeiner Verſuche verdienen eine beſondere Aufmerkſamkeit. Wenn die beiden Enden der horizontalen Röhre mit gleich langen, ſenkrecht in die Höhe gehenden Röhren verſehen wurden, ſo theilte ſich der von der kleinen Feuerſtätte zwiſchen ihnen bewirkte Luftſtrom, und ſtieg aus beiden; wurde aber eine dieſer Röhren erkältet, die andre erwärmt, ſo ging der Luftzug durch die kalte herab und durch die warme heraus. Taucht man die letztere in Waſſer, ſo ändert ſich die Richtung des Luftzugs. Nimmt man eine der beiden angeſetzten Röhren fort, ſo tritt die Luft zu der Oeffnung der horizontalen herein und zur angeſetzten Röhre heraus.

drückt die Luftſäule in ihr weniger als die gleich hohe, nicht durchweg ſo ſtark erhitzte Luftſäule über der Feuerſtätte. Dieſe ſinkt alſo und geht durch das Feuer, wodurch ſie ſtark erwärmt und dadurch der Luftzug noch lebhafter wird. Dieſes iſt der wahre Grund jener Erſcheinungen.

d. H.

Der andere Verſuch iſt dieſer: die horizontale Röhre und die Feuerſtätte blieben unverändert. Die eine ſenkrechte Röhre wurde zugeſtopft, die andere lieſs ſich unter beliebigen Winkeln gegen die horizontale neigen, und wurde zuerſt horizontal geſtellt. Als Feuer in der Feuerſtätte angezündet wurde, ſtieg die Luft, welche das Feuer nährt, zu der Oeffnung der horizontalen Röhre hinein, Flamme und Rauch aber über die Feuerſtätte empor. Erhebt man nun die bewegliche Röhre, und vergröſsert ihre Neigung gegen die horizontale allmählig, ſo bilden ſich ſtatt des einen hineingehenden, zwei Luftſtröme, ein hinein- und ein hinausgehender, und zwar wird der letztere immer ſtärker, ſo wie die Röhre mehr gedreht wird. Unter einer Neigung von 35 bis 40° hört der hineingehende Strom ganz auf, und der hinausgehende füllt die ganze Röhre; dann dringen Flamme und Rauch ganz und gar durch die Feuerſtätte herab.

Das letzte Kapitel dieſes zweiten Theils enthält eine Reihe von Verſuchen über *die Temperatur des Rauches in den Schornſteinen.* Sie wurden bei Stuben von verſchiedener Gröſse angeſtellt, deren Kamine ungleiche Oeffnungen, dabei aber Röhren, (Schornſteine,) von beinahe gleicher Höhe hatten. Die Temperatur der atmoſphäriſchen Luft war 4° Reaumur. Die Beobachtungen wurden alle halbe Stunden bei einer beſtimmten Quantität Hitze und mit Hülfe zweier Thermometer angeſtellt, von denen eins ganz oben in dem Schornſteine, das andere

16 oder 24 Fuſs über dem Feuerherde hing. Die Reſultate ſind in drei Tabellen aufgezeichnet.

Sie führten den Verfaſſer auf folgende Schlüſſe: 1. daſs die Wärme des Rauches zunimmt, wenn mehr Holz verbrannt wird, doch nicht in gleichem Verhältniſſe mit der Holzmenge, ſo weit ſich darüber aus dem Thermometer urtheilen läſst; 2. daſs die Wärme in dem Schornſteine, bei übrigens gleichen Umſtänden, deſto ſtärker wird, je kleiner die Stube iſt, worin das Feuer brennt; und 3. daſs die Wärme des Rauchs immer mehr abnimmt, ſo wie er höher ſteigt, ungefähr um 1° Reaum. für jeden Fuſs, den er ſteigt, ſo daſs in manchen Fällen, wenn der Schornſtein ſehr hoch oder die Temperatur der Luft ſehr niedrig iſt, der Rauch am Ausgange des Schornſteines bis zur Temperatur der Atmoſphäre herabgeſunken ſeyn kann, in welchem Falle er jedoch, nach der Behauptung des Verfaſſers, noch ſpecifiſch leichter als die atmoſphäriſche Luft iſt.

Dritter Theil.

Alles dieſes betraf bloſse Hülfsſätze aus der Statik des Feuers und die allgemeinen Phänomene der Kaminologie. Die Hauptſache enthält der dritte Theil, der bei weitem der wichtigſte und intereſſanteſte iſt. Hier laſſen ſich jedoch nur die Hauptzüge liefern, welche die Arbeit Clavelin's charakteriſiren, und nur eine kleine Skizze von der Einrichtung ſeines Apparats, ſeinem Verfahren, den

Resultaten der Versuche und von den Folgerungen
geben, die er aus ihnen zieht.

Der Hauptzweck des Verfassers ist zu bestimmen, *wie unter allen denkbaren Umständen jeder Kamin gegen die Unannehmlichkeit des Rauchens gesichert werden kann.*

Sehr viele Ursachen haben auf die Gewalt Einfluss, mit der der Rauch durch die Kamine getrieben wird. Die Zuglöcher, durch welche die nöthige Luft zum Feuer kommt; die Gröfse der Stube; die Gröfse und Tiefe der Feuerstätte; die Höhe, Richtung und Weite der Kaminröhre, (des Schornsteins,) seine untere Erweiterung, (*évasement,*) und obere Mündung und die ihn umgebenden Körper; äufsere Ursachen, welche die Luft nach einer andern Richtung als das Feuer treiben; der Wärmegrad, den die einzelnen Theile annehmen; die Lebhaftigkeit des Brennens und die Menge und Beschaffenheit des Brennmaterials.

Um den Einfluss dieser Ursachen zu erfahren, musste Clavelin sie alle nach der Reihe, eine mit der andern verbinden und ihre Wirkungen beobachten. Nicht alle Versuche liefsen sich mit den Stuben selbst, manche nur an Modellen anstellen, desswegen er zugleich sorgfältig bestimmte, wie weit sich aus den Modellen auf die Zimmer im Grofsen schliefsen läfst.

Die ersten Versuche wurden in einer sehr grofsen, ausdrücklich dazu eingerichteten Stube, die 500 Kubikfuss enthielt, die übrigen in einem dazu

befonders gebauten Laboratorium von 200 Kubikfufs Inhalt angeftellt, und, (um zu fehn, welchen Einflufs die Gröfse der Stube auf fie hat,) wurden fie fämmtlich erft in einem kleinern Laboratorio von 100 Kubikfufs Inhalt, und zuletzt nochmahls faft alle in einer Stube von gewöhnlicher Gröfse, d. h. von 2550 Kubikfufs Inhalt, wiederhohlt. Die Anftalten waren fo getroffen, dafs man die wechfelfeitige Einwirkung mit einander verbundener Stuben, von gleicher oder ungleicher Gröfse, die Wirkungen der Schornfteine von verfchiedener Höhe, Richtung und abwechfelnder Weite, die Erfcheinungen in Schornfteinen, die von benachbarten Gebäuden beherrfcht werden, oder in welche der Wind ftöfst, und endlich den Unterfchied der Temperatur eines und deffelben Schornfteins in verfchiedenen Entfernungen von der Feuerftätte beobachten konnte.

Was die Einrichtung der Zimmer, die Clavelin zu feiner Difpofition hatte, und der Laboratorien, die er bauen liefs, fo wie die Mittel betrifft, deren er fich bediente, um über den Luftzug in ihnen völlig Herr zu feyn, und die beobachteten Wirkungen zu meffen; fo kam es dabei hauptfächlich auf folgende Punkte an: auf die Einlaffung der Luft durch Oeffnungen, die mittelft Schieber zu erweitern und zu verengen find; auf die Oeffnung der Kamine, die er nach Belieben verengt, (*qu'il furbaiffe à volonté*;) auf die Tiefe der Feuerftätte, die er auf eine gleich bequeme Art verändern kann; auf den Schlund der Schornftein-

röhre, den er, um den Strom des Rauchs nicht zu plötzlich zu unterbrechen, mit Hülfe eines schrägen Schiebers nach Willkühr verengt; und endlich auf die obere Oeffnung der Schornsteinröhre, der er, vermittelst doppelter Schieber, die an den beiden Enden angebracht sind, und deren Ränder im Schornsteine rechtwinklig über einander schlagen, (*dont les bords se rabattent au dedans du tuyau à angle droit*,) jede beliebige Gröfse geben kann.

Mit Hülfe dieses Apparats verfolgt nun Clavelin Schritt für Schritt den Luftstrom vom Eintritte ins Zimmer an, bis zum Ausgange desselben durch die obere Oeffnung des Schornsteins.

Um die Kraft desselben nach Gewichten zu bestimmen, befindet sich bei allen Versuchen an der obern Oeffnung des Schornsteins eine ähnliche Wage, als die, welche ihm zur Bestimmung der Kraft der Flamme diente. Eine zweite solche Wage hängt in einem Leitungskanale, durch den die Luft eintritt, um auch die Kraft der dem Feuer zuströmenden Luft bestimmen zu können, nur dafs hier die dem Feuer zuströmende Luft auf die Wagschale von oben herab stöfst, und die Gewichte in die andere Wagschale gelegt werden, um Gleichgewicht zu erhalten. Clavelin ist der erste Kaminolog, bei dem sich dieses artige Hülfsmittel findet, dessen Nutzen sich durch genaue Resultate bewährte. Die Geschwindigkeit eines Luftstroms von bekannter Stärke ungefähr zu bestimmen, diente ihm ein Windflügel

mit einem Zeiger, obschon die Unvollkommenheit dieses Instruments ihm nicht unbekannt ist.

Um den Unterschied der Wirkungen eines ungetheilten und getheilten Luftstroms zu beobachten, verschliesst Clavelin die Oeffnung für den Luftzug mit einem Gitter oder Siebe, von bekannter Zahl und Grösse der Löcher, welches er auch wohl dicht an die Feuerstätte setzt, und beurtheilt daraus die verschiedenen Arten von Luftlöchern der Kaminologen. Eben so stellte er über die Einrichtungen, die man erdacht hat, um die Windstösse vom Ausgange des Schornsteins abzuhalten, Versuche an, indem er diesen mit Schwengeln, Hebeln, drehbaren Conen etc. versieht. Der Einfluss dieser Vorrichtungen ist mit einer ausserordentlichen Genauigkeit bestimmt. Schade, dass er die hierher gehörige Maschine von Delyle St. Martin, welche im *Journal de Physique*, 1788, Sept., beschrieben ist, nicht kannte; ihr Werth hätte sich durch seine Methode am sicherlten bestimmen lassen.

Bei jedem Versuche bemerkt Clavelin sorgfältig die Menge und das Gewicht des gebrauchten Holzes, und die Zeit, in der es verbrannte. Zu den meisten Versuchen nahm er trocknes Büchenholz, weil es sehr gleichförmig brennt, und daher zu Versuchen, die unter gleichen Bedingungen angestellt werden müssen, am tauglichsten ist. Er giebt das Alter und das Gewicht des Kubikfusses dieses Holzes bestimmt an, so auch das Gewicht der sich völlig gleichen oder proportionalen Scheite. Um

nicht bloſs das günſtigſte Holz zu gebrauchen, wiederholte er gemeiniglich die Verſuche mit Eichenholz, das nicht völlig ausgetrocknet war, und verhältniſsmäſsig viel mehr Rauch, als andere Holzarten giebt.

Dieſes Wenige mag hinreichen, um von der Vorſicht und Genauigkeit des Verfaſſers in ſeinen Verſuchen einen Begriff zu machen. Die Anzahl ſeiner Verſuche ſteigt auf tauſende, deren jeder oftmahls wiederhohlt wurde. Die Reſultate derſelben ſind in einer groſsen Menge vergleichender Tabellen zuſammengeſtellt, welche jeden Umſtand, über den Verſuche angeſtellt wurden, ſogleich unter allen andern möglichen Bedingungen darſtellen, ſo daſs man mit einem Blicke Endzweck und Reſultat überſehen kann. Vorläufige Bemerkungen vor jeder Tabelle, belehren über ihren Zweck, und in den Bemerkungen, welche auf ſie folgen, werden aus den darin enthaltnen Verſuchen Reſultate gezogen.

Sehr gut ausgeführte Zeichnungen tragen zur Verſtändlichkeit des Textes auch das Ihrige bei.

Clavelin ſtellt auf dieſe Art mehr als 70 allgemeine Sätze über das gegenſeitige Verhältniſs auf, das die Zuglöcher, die Oeffnung des Kamins, und der Schlund und die obere Oeffnung der Schornſteinröhre haben müſſen, und zeigt den Einfluſs dieſer Verhältniſſe, auf die Geſchwindigkeit und Gröſse des Luftzugs, auf das Anſteigen oder Sinken des Rauchs, auf die Wärme der Stube u. ſ. w.

Er bemerkt, daſs, wenn man die Oeffnungen, durch welche die Luft ins Zimmer tritt, und die, durch welche der Rauch aus dem Schornſteine ins Freie geht, verengt, die Bewegung der zuſtrömenden Luft und des aufſteigenden Rauches beſchleunigt wird, ſo daſs, bis auf einen gewiſſen, durch die Erfahrung beſtimmten Grad herab, durch die verengte Oeffnung, unter übrigens gleichen Umſtänden, mehr Luft herein, oder Rauch heraus dringt, als aus einer weitern.

Ferner, daſs die Rauchſäule an ihrem Umfange im allgemeinen weniger, als gegen den Mittelpunkt zu wiegt; woraus folgt, daſs, wenn die Oeffnungen, welche die Luft zuführen, genau verſchloſſen, und die Schornſteine am obern Ende ſehr weit ſind, wie dies gewöhnlich der Fall iſt, längs einer Seite der Schornſteinröhre ein herabgehender Luftſtrom entſteht, während die Rauchſäule auf der andern Seite in die Höhe ſteigt. Dieſes Phänomen iſt eine der Urſachen des Rauchens der Kamine und Schornſteine, beſonders in den Ecken, während der Rauch frei vom Holze aufzuſteigen ſcheint; ein Uebel, das ſich, wie Clavelin zeigt, dadurch heben läſst, daſs man den obern Ausgang des Schornſteins ſo weit verengert, bis die Rauchſäule an den Seiten und in der Mitte mit gleicher Gewalt anſteigt.

Wie er weiter bemerkt, hat das Zuſammenziehn der Ränder des Kamins, (*le ſurbaiſſement des chambranles*,) wenig Einfluſs auf das Zuſtrömen der Luft

durch die Zuglöcher, dagegen ſehr vielen auf das Anſteigen der Rauchſäule im Schornſteine. Die zum Schornſteine hinſtrömende Luft wird dadurch gezwungen, ſich dem Feuer mehr zu nähern und erhält durchaus einen viel gröſsern Grad von Wärme, als wenn der Eingang zum Schornſteine gröſser wäre, wodurch die Veranlaſſung zum Rauchen vermindert, dafür aber auch die Erwärmung des Zimmers erſchwert wird.

Beſonders, bemerkt er, iſt es eine der weſentlichſten, bis jetzt zu wenig beachteten Einrichtungen, daſs man den Kaminröhren und Schornſteinen eine pyramidaliſche Geſtalt gebe. Die Grundfläche der Schornſteinröhre, 6 oder 7 Fuſs über der Feuerſtätte, muſs ungefähr um ein Drittel gröſser, als die obere Oeffnung des Schornſteins ſeyn, und folglich das ganze Schornſteingebäude aus zwei über einander ſtehenden Pyramiden zuſammengeſetzt werden, (*l'inſérieure ſ'élevant depuis la tablette du chambranle jusqu'a 6 à 7 pieds d'élévation, ayant pour baſe l'aire du foyer et pour ſommet la baſe de la pyramide ſuperieure.*)

Nach Clavelin's fernern Bemerkungen hat die Tiefe des Herds auf den zuſtrömenden Luftzug und auf das Anſteigen des Rauchs keinen Einfluſs, bloſs auf die Erwärmung des Zimmers. Eben ſo wenig die Gröſse der Stube, worin ſich der Feuerherd befindet; bloſs die Intenſität der Wärme im Zimmer iſt danach verſchieden.

Er zeigt weiter, daſs von zwei Stuben, die bloſs durch den Schornstein, mit einander in Verbindung stehen, die wärmere, und die sich am schnellsten durchheizt, in der andern Rauch veranlaſst. Was ihm aber dabei unerklärlich blieb, ist, daſs unter übrigens völlig gleichen Umständen, die gröſsere unter beiden Stuben vor der kleinern die Uebermacht hatte, aus ihr die Luft an sich zog und sie rauchen machte, obschon diese verhältniſsmäſsig wärmer und eher durchheizt werden müſste, als jene.

Eine für die Kaminologie wichtige Entdeckung, die Clavelin machte, ist, daſs Luft, die durch ein Gitter oder Sieb zertheilt in ein Zimmer tritt, die Rauchsäule kräftiger stützt, und das Zurückschlagen derselben in die Stube wirksamer verhindert, als Luft, die in einer zusammenhängenden Masse eindringt. Da hierbei weniger kalte Luft als ohnedies zuzutreten braucht, so bleibt die Wärme in der Stube gröſser.

Er zeigt, daſs die Luft der Zuglöcher, (*ventouses*,) der Cylinder und der Trommeln, womit man die Einfassungen, (*chambranles*,) eines Kamins umgiebt, verhältniſsmäſsig weniger Kraft hat, das Rauchen zu verhindern, als die Luft, die von andern Theilen des Zimmers und besonders von der dem Kamine entgegenstehenden Seite herkommt. Ist eine solche Ergänzung der Stubenluft von auſsen her nöthig, so bleibt es immer am vortheilhaftesten, die äuſsere Luft durch gut angebrachte und proportio-

ürte Gitter, Siebe oder Arrosoirs getrennt, als in
;anzen Massen, da sie oft eine ganz entgegengesetz-
e Wirkung hervorbringt und das Zimmer allzu
ehr erkältet, eintreten zu lassen.

Ferner zeigt er, wie unnütz die Zuglöcher, (*ven-
nuses,*) sind, die man in den Schornsteinen und an
irem Ausgange anzubringen pflegt; nach welchem
erhältnisse sich die Schornsteine von der senkrech-
n Richtung entfernen dürfen; und wie mächtig
ohe Schornsteine das Aufsteigen des Rauches be-
bleunigen. Er beweiset, dass Schornsteinröhren
on weniger als 15 Fuss Länge schwerlich hinrei-
ien möchten, den nöthigen Luftzug zu unterhal-
n, und dass, um dieser Wirkung ganz gewiss zu
yn, der Ausgang des Schornsteines beinahe an
o Fuss über die Feuerstätte erhaben seyn müsse.

Durch sinnreiche Versuche thut er dar, dass die
isammengesetzten *Renvois*, die man auf das obere
nde der Schornsteine setzt, um die Gewalt des
'indes zu brechen, sehr schlecht der beabsichtigten
'irkung entsprechen, und eben so unnütz als kost-
ielig sind; dass dagegen die Schwengel, (*Bascules,*)
e beweglichen Kegel und die Balanciers von meh-
rm Nutzen, und besonders die letzten von einem
emlich zuverlässigen Erfolge sind. Er bemerkt,
ıss, um Schornsteine gegen das Hineinstossen des
'indes bei seinem Zurückprallen zu sichern, man
ıen so sehr und fast noch mehr als auf den Wind
lbst, auf den zurückgeworfnen Luftstrom sehn

Stande gebracht hat. Sie zerstreuen manches Vorurtheil, welches bloſse Theorie ohne Erfahrung, ſelbſt bei Kunſtverſtändigen veranlaſst hatte, und führen die bisher gar ſchwankende und unzuverläſſige Kunſt Kamine anzulegen, auf feſte Grundſätze und bewährte Verſuche zurück, obſchon auch er noch nicht alles erſchöpft, und den Phyſikern noch vieles hierin zu thun übrig gelaſſen hat. Der Theil der Statik, welcher die gegenſeitige Wirkung elaſtiſcher Flüſſigkeiten von verſchiedner Dichtigkeit behandelt, läſst ſich als eine neue Wiſſenſchaft betrachten. Zwar iſt wohl noch manches in ihr zu thun; deſſen ungeachtet dürfen wir verſichern, daſs es über wenige Theile der Phyſik ein vollſtändigeres Werk als dieſes giebt, (?) und vielleicht zeigt keines mehr Ausdauer und Geduld in allmähliger Erforſchung der Wahrheit. Wir halten daher dieſes Werk der öffentlichen Belohnung und des Drucks auf öffentliche Koſten, für vorzüglich würdig.

IV.

IV.

PHYSIKALISCHE MERKWÜRDIGKEITEN,

aus

der Beſchreibung von DE LA PEROUSE'S *Entdeckungsreiſe:*

ausgezogen vom HERAUSGEBER.

Die beiden Fregatten, welche zu dieſer Entdeckungsreiſe auf das reichlichſte ausgerüſtet waren, *la Bouſſole* unter dem Befehle des Grafen La Perouſe und l'Aſtrolabe unter dem Kapitän Vicomte de Langle, verlieſsen die Rhede von *Breſt* am 1ſten Auguſt 1785, nahmen ihren Weg über *Madera*, *Teneriſſa*, die *Trinitätsinſel*, die braſiliſche Inſel *St. Catharina* und um *Cap Horn* nach dem Hafen von *Conception* in Chili, wo ſie den 24ſten Februar 1786 ankamen. Dann ging die Reiſe über die *Oſter-Inſel* und die *Sandwich-Inſeln* nach der *Nordweſt-Küſte Amerika's*, (welche ſie beim St. Elias-Berg erreichten und ſüdlich bis Monterey verfolgten;) von da bei den *Baſhees-Inſeln* vorbei in gerader Linie nach *Macao* in China, (wo ſie den 2ten Januar 1787 vor Anker gingen,) ferner nach *Manilla*, vor den Küſten *Formoſa's*, *China's*, *Korea's*, *Japan's* und des *Amurlandes* vorbei bis nach der Inſel *Sachalin*, und durch die *Kurilen* nach der *Bay von Awatſcha* in Kamtſchatka, wo ſie im September 1787 ankamen. Endlich über die

Navigators- und *Freundſchaftsinſeln* und über die *Inſel Norfolk*, nach *Botany-Bay* in Neu-Holland. Hier lief La Peronſe mit ſeinen beiden Fregatten den 26ſten Januar 1788 ein, und verließs die Bay wieder den 15ten März, um die *Südküſte von Neu-Caledonien*, *St. Cruz*, *Neu-Georgien* und *Louiſiade*, ſo wie die *nördliche* und *weſtliche* Küſte *Neu-Hollands*, zu unterſuchen. Im Anfange Decembers hoffte er zu *Isle de France* und im Juni 1789 in *Breſt* einzulaufen. Allein ſeit er Botany-Bay verließs, ſind alle Spuren La Perouſe's verſchwunden. Scheiterten die Fregatten, die ſich ſtets im Geſichte behalten hatten, beide zugleich an den ſchwierigen, klippenvollen Küſten Süd-Indiens, deren Korallenryfe ſchon mehr als Einem Seefahrer den Untergang gedroht hatten, oder gingen ſie in dem furchtbaren Orkane unter, welcher gegen Ende des Jahrs 1788 eine franzöſiſche bei *Isle de France* ſtationirte Fregatte ins Meer begrub, und eine zweite völlig entmaſtete, und dem zwei lecke Schiffe, die 4 Jahre lang See gehalten, und mit Wind und Wetter gekämpft hatten, ſchwerlich ſo lange als zwei friſche Kriegsſchiffe widerſtehn konnten? Dies wird wohl auf immer ein Räthſel bleiben. Im erſten Falle ſcheint die ganze Beſatzung zugleich ein Raub der Wellen geworden zu ſeyn, da ſie ſonſt höchſt wahrſcheinlich Mittel hätte finden müſſen, eine der dortigen europäiſchen Beſitzungen zu erreichen. — Eine zweite Expedition von 2 Fregatten, welche unter dem Befehle des Generals d'Entrecaſteaux

den 28ſten Septemb. 1791 aus Breſt auslief, um La Perouſe aufzuſuchen, unterweges aber ihre beiden Anführer durch den Tod verlohr, und durch den dritten den Holländern auf Java verkauft wurde, fand zwar keine Spur von La Perouſe's weiterer Fahrt und Bleiben, ſuchte ihn aber auch an ganz falſchen Orten: in den Freundſchaftsinſeln, an der Nordküſte Neukaledoniens und Neugeorgiens, auf Amboina, und an der Südküſte Neuhollands; alles Gegenden, die auſserhalb des Plans der Rückreiſe La Perouſe's lagen, wie ſeine Briefe aus Botany-Bay beweiſen, indeſs faſt keine der Küſten durchſucht wurde, längs denen La Perouſe ſeine Rückfahrt zu nehmen dachte. Vielleicht, daſs die beiden Corvetten *le Géographe* und *le Naturaliſte*, welche mit einer Geſellſchaft Gelehrter und Künſtler unter dem Kapitän Baudin aus Havre auf eine Entdeckungsreiſe in der Südſee ausgelaufen ſind, uns über La Perouſe's Bleiben zu beſſern Muthmaſsungen verhelfen.

La Perouſe hatte die Vorſicht gebraucht, ſein Reiſe-Journal von Macao, von Kamtſchatka, und von Botany-Bay aus nach Paris zu ſenden. Unglücklicher Weiſe waren alle Gelehrte bei der Expedition zu einem gänzlichen Stillſchweigen, bis zur Herausgabe der Reiſebeſchreibung verbunden, und hatten verſprechen müſſen, alle Nachrichten, bis auf die kleinſten Papiere, bei ihrer Rückkunft auf das Vorgebirge der guten Hoffnung La Perouſe auszuliefern. Von ihnen ſind daher während der

Reiſe nur höchſt wenige Nachrichten nach Europa gekommen. Alles, was ſich, dieſe Expedition betreffend, in Frankreich vorfand, erſchien auf Nationalkoſten in 4 Quartbänden zuſammengedruckt, mit einem Foliobande Kupfer, unter dem Titel: *Voyage de La Pérouſe autour du Monde, redigé par Milet-Mureau, Paris* 1797. Enthält es gleich in wiſſenſchaftlicher Rückſicht nur einen unbedeutenden Theil von dem, was wir nach glücklicher Rückkunft beider Fregatten zu erwarten berechtigt waren; ſo iſt doch ſchon dieſes wenige Phyſikaliſche von Werth, und verdiente in mehr als Einer Rückſicht in den Annalen der Phyſik aufbewahrt zu werden, beſonders da das Meiſte davon in den deutſchen Auszügen übergangen iſt.

1. *Inſtruction La Perouſe's, wegen der anzuſtellenden aſtronomiſchen, geographiſchen, nautiſchen, phyſikaliſchen und naturhiſtoriſchen Beobachtungen,* (IV, 42.)

1. Da Se. Majeſtät zwei *Aſtronomen* beſtimmt haben, um die Entdeckungsreiſe mitzumachen, ſo wird der Herr de la Perouſe darauf ſehn, daſs beide keine Gelegenheit vorbeilaſſen, die aſtronomiſchen und nautiſchen Beobachtungen anzuſtellen, die ihm nützlich dünken. Die Aſtronomen beider Fregatten müſſen den Gang der See- und Längenuhren ununterbrochen mit aller möglichen Genauigkeit beobachten, und jede günſtige Gelegenheit nützen,

durch Beobachtungen am Lande auszumachen, ob, und um wie viel sich ihr täglicher Gang verändert hat, damit diese Veränderung bei den Längenbestimmungen in Anschlag könne gebracht werden. Zu dem Ende wird er, überall wo er landet, sogleich Zelte und die tragbare Sternwarte, die er mit sich führt, aufrichten lassen, und unter gehörige Bedeckung setzen. So oft es der Himmel erlaubt, müssen auf den Schiffen Monds-Distanzen von der Sonne oder von Sternen genommen, daraus die Längen berechnet, und damit die Längen nach der Seeuhr verglichen, auch die Beobachtungen so viel als möglich abgeändert und vervielfacht werden, um daraus zuverlässige mittlere Resultate zu erhalten.

Segelt er vor einer Küste vorbei, ohne zu ankern, so wird er, während die Breite derselben durch Höhenbeobachtungen bestimmt werden soll, sich möglichst in einerlei Parallelkreis, und eben so bei den Längenbeobachtungen im Meridiane des zu bestimmenden Orts zu erhalten suchen, um keiner vagen Distanz-Schätzung zu bedürfen.

Täglich wird er, so weit es das Wetter erlaubt, die *Abweichung* und die *Neigung der Magnet-Nadel* beobachten lassen; auch jede interessante *Himmelserscheinung*, welche vorfallen sollte, und stets dahin sehn, beiden Astronomen alle Hülfe und alle Bequemlichkeit zu verschaffen, worauf der Erfolg ihrer Arbeiten beruht. Der König ist überzeugt, dass alle Seeofficiere den beiden Astronomen ei-

ſie auffordern, die Wünſche der Akademie der Wiſſenſchaften in ihren Beobachtungen vor Augen zu haben. Auch wird er den Ober-Chirurgen beider Fregatten den Auffatz der mediciniſchen Geſellſchaft über die Beobachtungen, welche ſie angeſtellt wünſchte, mittheilen. — Auf jeder Fregatte wird ein Regiſter gehalten, in welches Tag für Tag die Beobachtungen über den Zuſtand des Himmels, des Meeres, der Winde, der Ströme, der Variationen in der Atmoſphäre, und alles, was zur *Meteorologie* gehört, eingetragen wird. An den Landungsplätzen wird er alles, was zur Phyſik der Erde gehört, unterſuchen laſſen. Die geſammelten Erd- und Seenaturalien wird er ſogleich claſſificiren, in ein Verzeichniſs, mit Angabe des Findungsorts und des Gebrauchs den die Wilden davon machen, eintragen, und das Wichtigſte gleich abzeichnen laſſen. Eben ſo wird er die Kleidungen, Waffen, den Schmuck, die Geräthe, muſikaliſchen Inſtrumente u. ſ. w. der Wilden, die er beſucht, ſammeln, alle merkwürdigen Ausſichten und Gegenden, Portraits aus den verſchiednen Nationen, ihre Gebäude, Ceremonien, Spiele und Kähne zeichnen laſſen.

Alle dieſe Zeichnungen, Sammlungen und Beſchreibungen, ſo wie die aſtronomiſchen Beobachtungen, müſſen bei der Rückkunft Hrn. La Perouſe eingehändigt werden, und kein Gelehrter oder Künſtler kann für ſich oder andere irgend etwas zurückbehalten, was Herr La Perouſe für werth halten ſollte, der für den König beſtimmten Samm-

lung einverleibt zu werden. Auch wird ſich Herr La Perouſe, kurz ehe er am Cap oder in Breſt einläuft, alle *Journale* und *Reiſeberichte*, die auf beiden Fregatten Officiere, Gelehrte, Künſtler und Seeleute gehalten haben, unter Verſprechen richtiger Zurückgabe, einhändigen, und ſich ihr völliges Stillſchweigen über die Reiſe, und ihre etwanigen Entdeckungen, auf ihr Ehrenwort zuſagen laſſen.*)

2. *Aſtronomen und Phyſiker, welche La Perouſe begleiteten.*

Aſtronomen: auf der Bouſſole Lepaute Dagelet, und auf l'Aſtrolabe Monge. Beide waren damahls Profeſſoren der Mathematik an der Ecole militaire in Paris, Dagelet auch Mitglied der Akademie der Wiſſenſchaften, und einer der geübteſten praktiſchen Aſtronomen. Mit La Lande unterhielt er zwar fortdauernd einen Briefwechſel, durfte ihm aber keine aſtronomiſchen Nachrichten mittheilen. Monge, der das Seefahren nicht vertragen konnte, ließs ſich ſchon in Teneriffa wieder an das Land ſetzen, und war ſo von allen Gelehrten dieſer Expedition der Einzige, der nach Frankreich zurückkam, wo er ſeitdem Seeminiſter und Gene-

*) Ohne dieſe Verpflichtung würden wir ſchwerlich den Verluſt der vielverſprechenden Beobachtungen der Phyſiker, welche La Perouſe begleiteten, zu beklagen haben. *d. H.*

ral-Commissär in Italien war, und, wie man behauptet, die ägyptische Expedition entwarf, auf der er Bonaparte begleitete, und von der er mit diesem wohlbehalten zurückzukehren das Glück hatte. An seiner Stelle führte der Kapitän de Langle, (nach La Perouse's Zeugniss ein eben so guter See-Astronom als der Professor,) von einigen seiner Officiere unterstützt, auf l'Astrolabe die astronomischen Beobachtungen fort. Auch auf der Boussole cooperirten alle Officiere zu den astronomischen Beobachtungen und den Aufnahmen unter Dagelet's Direction, (IV, 165;) ein Uhrmacher Guery hielt die Längenuhren in Ordnung, und der Ingénieur-Geographe Bernizet entwarf die Karten und Plane mit einer Genauigkeit, die La Perouse nicht genug loben kann. „Die Officiere der Boussole", sagt er, „waren bald so geübt im Observiren, und unterstützten Dagelet so gut, dass wir sicher nie bis auf ½° in unsrer Länge irrig waren." Breiten, die aus vielen Höhenbeobachtungen um den Mittag, verbunden mit correspondirenden Sonnenhöhen am Bord des Schiffs, indem es still lag, abgeleitet wurden, hielten die Beobachter bis auf 20″ für zulässig. Astronomische Beobachtungen und Aufnahmen wurden stets doppelt, nämlich auf beiden Fregatten gemacht, (auf l'Astrolabe entwarf ein Officier die Risse,) und stimmten stets auf das Beste überein.

Physiker: Auf der Boussole de Lamanon, Mitglied der Turiner Akademie der Wissenschaften

und Correſpondent der Pariſer Akademie, und auf l'Aſtrolabe der *Abbé* Mongèz, regulirter Chorherr von St. Genevieve und Herausgeber des *Journal de Phyſique*. Das Fach des Erſtern ſollte Geologie und Meteorologie, des Letztern Mineralogie und Phyſik im Allgemeinen ſeyn. „Mongèz hat die Vögel, die mikroſkopiſchen Thiere, und die Kryptogamiſten übernommen," (ſchreibt de Lamanon an Condorcet,) „ich die Fiſche, die Papilions, die Meerinſekten und die Schaalthiere. Ich werde überdies das Geologiſche, die meteorologiſchen und magnetiſchen Beobachtungen, Mongèz das Oryktognoſtiſche und die Zerlegung der Foſſilien übernehmen. Als ich noch zu Salon wohnte, pflegte ich mich abwechſelnd ein Jahr in meiner Familie aufzuhalten und zu ſparen, um dafür das Jahr darauf zu reiſen, ſo daſs ich damahls ſtets ein Jahr Studium und ein Jahr localer Beobachtungen wechſeln lieſs. Jetzt vergleiche und verarbeite ich meine Beobachtungen, während wir auf der See ſind, und ſammle bei jeder Landung neue Thatſachen, ſo daſs mein Leben ſich wenig geändert hat. Ich wünſchte," (ſchreibt er dem Seeminiſter von *Macao* aus,) „Ihnen eine Nachricht von unſern naturhiſtoriſchen Entdeckungen und von meinen Arbeiten insbeſondere beilegen zu können, aber eins greift ſo in das andere, daſs ich dazu ganzer Bände bedürfte. Ich habe vom Sande, der ſich an das Senkblei hängt, bis zu den Bergen, die es mir zu erſteigen vergönnt war, möglichſt alles unterſucht, ſammle Fiſche,

Schaalthiere, Insekten und Thierbeschreibungen, und hoffe die Zahl der bekannten organischen Wesen beträchtlich zu erhöhen. Die Naturgeschichte des Meers, der Erde und der Atmosphäre, beschäftigen mich abwechselnd. — Ich arbeite täglich über 12 Stunden, und werde doch selten fertig. Da sind Fische zu anatomiren, Säugthiere zu beschreiben, Insekten zu fangen, Schaalthiere zu klassificiren, Berge zu messen, Steine zu sammeln, Versuche anzustellen, Sprachen zu studiren, das Journal zu führen u.s.f. Mongèz und ich, wir haben uns gehörig in das ganze Feld der Naturwissenschaften getheilt."— Lamanon wurde auf einer der Navigators - Inseln zugleich mit dem Kapitän de Langle von den Wilden erschlagen. „Ich bin indess zehnmahl böser", sagt La Perouse, „auf die Gelehrten, welche den Wilden so unbeschreiblich idealisiren, als auf die Wilden selbst, die unsre Gefährten ermordeten. Der unglückliche Lamanon stellte noch den Tag, ehe sie ihn erschlugen, gegen mich die Behauptung auf, dass diese Menschen besser wären, als wir." Nach dem Wenigen zu urtheilen, was von den Beobachtungen dieses Physikers bekannt geworden ist, muss man den Verlust derselben in der That bedauern.

Botaniker: Dr. de la Martinière, den Jussieu vorgeschlagen, und dem Thouin einen geschickten Gärtner beigesellt hatte, um Pflanzen und Samen einzusammeln und auszusäen, und der mit allem dazu Nöthigen auf das beste versehen wurde.

Ueberdies schifften sich zwei Prevost mit ein, um alles Merkwürdige im Fache der Naturgeschichte zu zeichnen, noch ein dritter geschickter Zeichner, Duché de Vancy, für Gegenden, Sitten u. d. m., was sich nicht beschreiben läſst, und ein im Klassificiren der Naturprodukte sehr geübter Mann, Dufrêsne, (wie es scheint kein Gelehrter,) der von Macao aus nach Europa zurückkehrte. Auch beschäftigte sich der Oberchirurgus Rollin fleiſsig mit Antworten auf die Fragen der medicinischen Gesellschaft, die Chirurgen beider Schiffe halfen im Botanisiren und Sammeln der Naturprodukte, und der Geistliche der l'Astrolabe, der Pater Receveur, bei den meteorologischen Beobachtungen.

3. *Physikalische Instrumente und Bücher, die mit eingeschifft wurden.*

6 astronom. Quadranten
1 Passage-Instrument
3 astronom. Uhren
1 Zähler
5 Seeuhren
1 engl. Chronometer
4 Bordaische Reflexions-Quadranten, um die Höhen und Abstände der Sterne zu messen
3 engl. Spiegel-Sextanten
2 engl. Declinations-Boussolen
2 engl. Inclinations-Boussolen, dieselben, welche *Cook* auf seiner letzten Reise mitgenommen hatte, und mit denen, da keine in London zum Verkauf fertig waren, die engl. Commission für die Länge der Expedition aushalf.
1 Inclinatorium v. Le Dru verfertigt, welches dieser zur Vergleichung mit den englischen, zugleich mit einem Aufsatze über anzustellende magnet. Beobachtungen mitgab.

Scha
und l
sen b
des T
tige
übe
Da
sch
sisi
su
n
u
t

1 Voltaifches Eudiometer
1 Fontanafches Eudiometer
1 Luftballon, 26 Fufs hoch und $22\frac{1}{2}$ Fufs weit, aus Leinwand, die inwendig mit chinefifchem Papier überzogen war
3 Papierballons und
3 Ballons aus Goldfchlägerhäutchen

Baillie's Gefchichte der Aftronomie
Lalande's Aftronomie und Expofit. du Calcul aftron.
La Caille's Aftronomie und *Coelum auftrale*
Logarithmifche Tafeln
Mayer's Tafeln
Flamftead's Atlas
Meridienne de Paris
Bouguer Fig. de la terre
— Traité d'Optique
— Traité de Navigation
— Traité du navire
Nautical Almanach A. 1786 — 90
Calendrier perpétuel
Métrologie de *Paucton*
Diff. fur les longitudes en mer
Lescailler Vocabul. de marine
Daprés Discours du Neptune oriental.
Alle für die Navigation gebräuchliche Bücher
Deslandes flux et reflux de la mer
Voffius fur les courans
Peyffonel fur les courans et les coraux
Und die beften Reifebefchreibungen nach Ländern der Südfee
Die naturhiftorifchen Werkzeuge und Bücher find hier übergangen worden
Journ. de Phyfique complet
Deslandes recueil de Phyf.
Desaguliers cours de Phyf.
Phyfique de *Muffchenbroek*
Rochon Opuscules de Phyf.
de Luc lettres phyf. fur la terre

des zu entdecken; doch warf man fie noch ohne weitern Schaden über Bord." La Peroufe hatte diefen Kiften auf der Bouffole gleich anfangs, aus Furcht vor einem folchen Zufalle, auf dem obern Verdecke an freier Luft ihren Platz angewiefen. *d. H.*

Electricité de *Sigaud de la Fond*
Rouland fur les gaz
Pallas fur la format. des montagnes
Tableau phyfico-météorologique, pour les obfervations à faire dans le voyage
Conftruction de thermomètres
Bacon hiftoire des vents
Deluc modificat. de l'atmofphère
Hygrométrie par *de Sauffure*
Effai fur l'hygrométrie
Boffut réfiftance des fluides
Hales inftruction fur l'eau de mer potable
Hales ventilateur
Dictionnaire de Chimie
Chimie de *Fourcroy*
Criftallographie de *Romé de Lisle*
Oeuvres de *Henckel*, de *Dubois d'Antic*, de *Marcotte*
Guettard carte mineralog.
Encyclopédie
Mémoires de l'Acad. des Sciences.

4. *Güte der Längenuhren und Reflexionskreife.*

Die mitgenommenen *Seeuhren* zu Längenbeftimmungen waren insgefammt von Ferdinand Berthoud, der feine Längenuhren numerirt hat. Um fie zu reguliren, wollten fich die Aftronomen der Inftrumente der Akademie zu Breft bedienen, fanden diefe aber, und befonders die Uhren, in den kläglichften Umftänden. (II, 11.) Zu Teneriffa fand Dagelet, dafs nach einer Fahrt von 43 Tagen die Längenuhr No. 19 nur um 18″ und die kleinen Uhren No. 29 um 60,7″ und No. 25 um 28″ zurück geblieben waren. Den Beobachtungen zu *Conception* in Chili zu Folge, hatte fich der tägliche Gang der Uhr No. 19 nur um ½ Sekunde feit der

der Abreise aus Brest verändert, der Gang der kleinen Uhren aber zu beträchtlich, als dass man sich auf sie verlassen könnte. Von Chili bis zu den Sandwichinseln stimmten die Längen aus Monds-Distanzen und nach der Uhr stets bis auf 10 oder 15 Bogenminuten zusammen. (II, 105.)

„Der Gang der Längenuhr No. 18 auf l'Astrolabe", schreibt de Langle dem Seeminister von Monterey aus, (t. 4, p. 161,) „ist zum Bewundern gleichförmig; so dass ich alle Längen, die wir seit unsrer Abreise von Conception bestimmt haben, für völlig scharf und zuverlässig halte. Die Seeuhr No. 27 geht zwar minder gleichförmig, doch noch immer besser wie wir und Berthoud selbst, erwartet hatten." — „Seit unsrer Abreise von Conception gehn die beiden Seeuhren No. 19 und 18 so ganz übereinstimmend, dass sie bei der Ankunft auf der Osterinsel nicht über 2 Bogenminuten in den Längenbestimmungen differirten. Das war in den kalten Regionen des Cap Horn nicht der Fall; No. 18 wich um 1° in der Länge ab, von der Strasse le Maire bis Chili, so dass Berthoud's Correctionstafel wegen der Wärme nicht genau zu seyn scheint." (II, 72.)

„Wir ziehn einstimmig", sagt de Langle, (IV, 161,) „die *Bordaischen Kreise* den Sextanten bei Beobachtung der Monds-Distanzen von der Sonne und von Sternen vor. Bis auf einige Fehler in der Construction sind sie, wie mir dünkt, bei weitem die vorzüglichsten Instrumente für Längenbestim-

mungen auf der See. Zwei meiner Officiere und ich, wir erhalten durch sie stets sehr gut zusammenstimmende Resultate; auch der Pater Receveur und 4 meiner Steuerleute sind in Beobachtungen mit ihnen ziemlich geübt." — „Unsre *Sextanten* waren nach Art der Ramsdenschen eingerichtet; die *Bordaischen Reflexionskreise* hatte Lenoir in Paris verfertigt. Diese letztern sind weniger Fehlern als die erstern ausgesetzt, und von viel sichererm Gebrauche. Da je zwei auf einander folgende Beobachtungen auf ihnen nach entgegengesetzten Richtungen genommen werden, so ist keine Verification des Nullpunkts nöthig, und fällt aller Irrthum dabei fort; die Fehler der Theilung lassen sich vermindern so weit man will, wenn man die Beobachtung oftmahls wiederhohlt, so dass man mit ihnen nur im Zeitpunkte des Berührens der beiden Bilder, Irrthum zu fürchten hat. Deſshalb nahmen wir alle Monds-Distanzen mit den Reflexionskreisen, jede so vielmahl hinter einander, als es die Umstände zuliessen; und da wir im Gebrauche des Instruments aufs beste geübt waren, so dürfen wir rechnen, dass auf unsre *Längenbestimmungen aus Monds-Distanzen* kein anderer Fehler als der der Mondstafeln Einfluss gehabt habe. Der Fehler der Tafeln steigt höchstens auf 50", im Durchschnitt schwerlich über 30" Zeit, oder auf $\frac{1}{4}$ Bogengrad, so dass wir uns auf unsre Längen aus Monds-Distanzen bis auf 15' verlassen können. Wir dürften sie daher allerdings brauchen, um nach ihnen den Gang unsrer

Längenuhren zu beurtheilen, um so mehr, da sie auf beiden Fregatten unabhängig von einander angestellt wurden. Durch das schönste Zusammenstimmen ist auf diese Art die unwandelbare Regelmäſsigkeit im Gange der Längenuhr No. 19, nach der wir alle unsre Längen bestimmt haben, dargethan. Die Vorsicht aller Art, und die mannigfaltigen Prüfungen, die wir angewandt haben, geben mir die Ueberzeugung von der möglichsten Genauigkeit derselben. Nach vollen 18 Monaten geben die Seeuhren No. 19 und No. 18 gleich genügende Resultate als bei unsrer Abreise, und erlauben uns täglich mehrere Längenbestimmungen von Küsten; ein Beweis, wie weit Berthoud über die Gränzen hinausgegangen ist, die man seiner Kunst bisher setzte. (II, 285.)

Aus Unachtsamkeit war die Uhr No. 19 nach der Ankunft in Macao vergessen worden aufzuziehn, und 24 Stunden lang gestanden; dadurch veränderte sich ihr täglicher Gang um einige Sekunden, blieb aber doch immer noch so gleichförmig, daſs Dagelet mit ihr völlig zufrieden war. Nicht so die Uhr No. 18, welche gegen Ende der Reise Unregelmäſsigkeiten zeigte, die man sich nicht zu erklären wuſste. Die Länge von Tongataboo in der Südsee hatte Cook bei einem fünfmonatlichen Aufenthalte aus mehr als zehn tausend Monds-Distanzen bestimmt; Dagelet's Bestimmung wich von ihr nicht 7′ ab.

5. *Memorandum der Akademie der Wissenschaften für die mitreisenden Physiker.*

Geometrie, Astronomie, Mechanik. Zu den interessantesten Beobachtungen, welche die Seefahrer anstellen können, gehört die Bestimmung der *Pendellängen* unter verschiedenen Breiten. Die wenigen, welche wir jetzt haben, sind von verschiedenen Gelehrten und mit verschiedenen Pendelapparaten bestimmt worden. Dieser Mangel an Gleichförmigkeit in den Operationen, muss die daraus gezogenen Resultate über das Verhältniss der Schwerkraft an verschiedenen Orten, weniger zuverlässig machen, daher eine ganze Reihe von Pendelbeobachtungen, mit einerlei Instrument, von denselben Beobachtern angestellt, äusserst schätzbar seyn würde. Die Akademie kann es den mitreisenden Gelehrten nicht genug anempfehlen, überall, wo sie landen werden, sich dieser Arbeit mit aller möglichen Sorgfalt zu unterziehn.

Die Akademie wünscht ferner, dass sie ihre Original-Berechnungen der *Länge* aus Monds-Distanzen aufbewahren mögen, damit man aus correspondirenden Beobachtungen andrer Astronomen auf dem festen Lande, die Elemente corrigiren, und dadurch die Längenbestimmungen selbst berichtigen könne. Bei Beobachtungen von *Sonnenfinsternissen* müssten nicht bloss Anfang und Ende, sondern auch die Lage der Hörner im grösst-möglichen Detail angegeben werden.

Das Phänomen der *Ebbe und Fluth* hat zu gro-
en Einfluss auf die Schifffahrt, als dass es nicht
ie Aufmerksamkeit der Reisenden auf sich ziehn
ollte. Sie würden hauptsächlich die doppelte Ebbe
nd Fluth täglich mit Sorgfalt beobachten müssen.
loch fehlt es an genauen Beobachtungen der Fluth
ings der Westküste Afrika's und Amerika's und in
en Molukken und Philippinen. *)

Physik. Unter der Menge von Naturbegeben-
eiten, welche Gegenstände der Physik ausmachen,
'erden sich die mitreisenden Physiker nur an die
alten müssen, welche von einer regelmäsigen Ur-
ch abhängen, deren Intensität aber nach Ort und
'mständen auf eine Art variirt, welche sich ledig-
ch durch vielfache Reihen von Beobachtungen be-
immen läfst.

Dahin gehört zuerst die *Abweichung der Magnet-
adel.* **) Da die Beobachtung derselben zur ge-

*) In der Bay von *Conception* in Chili, in der es fast
keine Strömung giebt, steigt die Fluth um 6 Fufs
9 Zoll, und erreicht an den Tagen des Neu- und
Vollmonds um 1 Uhr 45 Minuten ihre gröfste Hö-
he. (II, 58.) In der sehr offenen Bay von *Mon-
terey* steigt sie um 7, im *Port des François*, (58°
37′ nördl. Br.,) um 7½ Fufs, und tritt an Voll-
oder Neumonden in ersterer um 1½, im letztern
um 1 Uhr ein. *d. H.*

**) Unter dem Beobachtungsregister am Ende von
Perouse's Reise findet sich eine grofse Menge von
Declinations-Beobachtungen, deren mehrere auf

nauen Schifffahrt ſelbſt weſentlich nothwendig iſt; ſo begnügt ſich die Akademie, ihnen Beobachtungen der *täglichen* Variation der Magnetnadel an Landungsplätzen, mit Hülfe ihrer vorzüglichen Inſtrumente anzuempfehlen. — An allen Landungsplätzen, und ſelbſt bei ſtillem Wetter auf dem Meere, müſste auch die *Neigung der Magnetnadel* mit gröſster Sorgfalt beobachtet und im letztern Falle die Gröſse der Unzuverläſſigkeit, wo möglich, beſtimmt werden. *) Aus Beobachtungen zu Breſt,

Beobachtungen des Azimuths beruhen. Da aber die Längenangaben Reductionen bedürfen, und dieſe groſsentheils nicht ganz zuverläſſigen Beobachtungen nur für wenige Leſer Reiz haben dürften, ſo übergehe ich ſie. Doch wird folgende Bemerkung La Perouſe's, (III, 306,) hier an ihrem Platze ſeyn: „Halley's Syſtem über die Abweichung der Magnetnadel würde ſelbſt in den Augen ihres berühmten Erfinders allen Glauben verlohren haben, hätte er mit uns die Fahrt von Monterey, (104° weſtl. Länge,) nach China gemacht, und dabei, wie wir, wahrgenommen, daſs hier auf einen Strich von 76° in der Länge oder von 1500 Lieues, die Abweichung der Magnetnadel ſich nicht über 5° ändert. Aus ihr kann alſo gewiſs der Seefahrer nichts über ſeine Länge ſchlieſsen, und dieſe weder, wie Halley wollte, beſtimmen, noch berichtigen." *d. H.*

*) „Ich habe", ſchreibt de Lamanon von der Inſel St. Katharina an Condorcet, (IV, 254,) „mit groſser Sorgfalt viele magnetiſche Beobach-

adix, Teneriffa, Goree und Guadeloupe, glaubt
an gefunden zu haben, dafs an allen diefen Or-
en die *Intenfität der magnetifchen Kraft* der Nadel
ift gleich fey. Die Akademie wünfchte, dafs die
eifenden diefe Beobachtungen auf einem gröfsern
rdftriche wiederhohlen und dabei die magnetifche
raft nach der Schwingungszeit einer guten Incli-

tungen mit beweglichen und auf dem Schiffe befeftigten Eifenftangen, über die horizontalen und fenkrechten Schwingungen der Declinations- und der Inclinations-Nadel, und über das Gewicht, welches ein Magnet in verfchiedenen Breiten zu tragen vermag, angeftellt. Man wird feit langer Zeit nicht fo viele Erfahrungen über diefe Materie beifammen erhalten haben. Unter andern beobachtete ich 24 Stunden hinter einander die *Inclination* der Nadel, um genau den Augenblick zu beftimmen, wenn wir den *magnetifchen Aequator* durchfchneiden würden. Ich fand das wahre Null der Inclination am 8ten Oktober 1785 um 8 Uhr Morgens, in 10° 46′ füdl. Breite und ungefähr 4° 6′ weftl. Länge; dabei war die Abweichung der Magnetnadel ungefähr 5° 56′ weftl." — Aus dem Reiferegifter erhellt, dafs beide Fregatten dreimahl den magnetifchen Aequator durchfchnitten haben; da aber ihre Inclinations-Beobachtungen fo höchft unzuverläffig find, auch wegen der wahren Länge noch einer Reduction bedürfen; fo übergehe ich fie, da keine Angaben beffer als falfche find. Hier nur zum Beweife die Beobachtungen, die de Lamanon erwähnt, aus dem Regifter.

nations-Nadel schätzen möchten. Beobachtungen dieser Art lassen sich freilich nur am Lande, oder höchstens auf der Rhede, mit der nöthigen Genauigkeit anstellen; doch würde es gut seyn, sie bei ruhigem Wetter auch auf dem Meere zu versuchen. Vielleicht dass sie auch dann richtige Resultate geben. Besonders interessant würde es seyn, die magnetische Kraft an Orten zu bestimmen, wo die Inclination am grössten oder am kleinsten ist. *)

Oct 1785	La Boussole Breite südl.	Länge westl. nach der Seeuhr.	Inclination.	L'Astrolabe Breite südl.	Länge westl. nach der Seeuhr.	Inclination.
4	5°37′	1°41′	10°30′ N	5°42′	0°50′	2°
5	50	2 12	8 30	6 51	1 22	2
6	8 5	3 1	7	8 11	2 7	3 15′
7	9 29	3 39	3 30	9 34	2 42	6 45
8	10 57		0 0		(3 21☾)	
		(8 Uhr	Morg.)			
9	12 14		0 13 S	12 19	3 52	
10	13 23	5 46	0 30		(4 28☾)	11
		(5 23☾)				
11	14 29	6 30	2 30	14 38	(6 9☾)	15 30
		(6 12☾)				
12	15 46	7 14	4			

☾ bedeutet Längenbestimmungen aus Monds-Distanzen. *d. H.*

*) „Wir stellten zu Teneriffa unsre Beobachtungen über die *Inclinations-Nadeln* an, erzählt La Perouse, fanden aber in den Resultaten keine Uebereinstimmung, und führen daher diese Beobachtungen nur als Beweise auf, wie viel diesen Instrumenten noch an der Vollkommenheit fehlt, die sie haben müssen, wenn man sich auf Beobachtungen über die Inclination verlassen sollte. Viel-

Da die Reisenden eine Luftpumpe mit sich führen, so könnten sie an mehrern Gegenden das *spezifische Gewicht der Luft*, auf die bekannte Art Otto von Guerike's finden. Doch müssten sie

leicht dass die Menge von Eisen, womit der Boden Teneriffa's erfüllt ist, (?) mit an den enormen Unterschieden, die wir wahrnahmen, Schuld ist." (La Perouse II, 18.) Der wahre Grund der Abweichung liegt indess ohne Zweifel in der Unvollkommenheit aller ältern Inclinations-Nadeln, da Borda's Inclinations-Kompass der erste war, den man genau in die Mittagsfläche bringen konnte. Vergl. *Annalen der Physik*, IV, 449, Anm. Schon aus den in der vorigen Anmerkung mitgetheilten Inclinations-Beobachtungen, erhellt der ausserordentliche Unterschied zwischen den auf der Boussole und der Astrolabe beobachteten Neigungen. Hier nur noch ein Paar. Auf der Insel *St. Catharina* in 27° 21′ S. Br. und 30° W. Länge bestimmten die Beobachter der Boussole am 19ten Nov. 1785 die Inclination auf 30° 30′; die Beobachter der Astrolabe den 17ten Nov. auf 39° 52′, den 18ten Nov. auf 38° und den 19ten Nov. auf 40° 15′. — Zu *Talcaguana* in Chili 36° 43′ S. Br. 55° 30′ W. Länge, im Februar 1786 erstere die Inclination auf 50° 45′, letztere auf 56°; im *Port des Français* in Amerika 58° 38′ N. Br., 119° 46′ W. Länge, im Juli 1786 erstere auf 74° 15′ und 73° 30′, die Declination auf 28° östlich. Zu *Manilla* wurde von den Beobachtern der Boussole unter 14° 23′ N. Br. und 98° 50′ W. Länge, die Inclination auf 11° 5′ und die Declination auf 0° 33′ westl. bestimmt.

d. H.

dabei ſtets auf Thermometer- und Barometerſtand ſehn, und eine genaue Wage haben, die auf ½ Gran Ausſchlag gäbe.

Die Akademie ermuntert die Reiſenden zu ſtündlichen Beobachtungen der *Barometerhöhe in der Nähe des Aequators*, um, wo möglich, die Gröſse der Barometer-Variationen zu entdecken, welche dem Einfluſſe der Anziehung der Sonne und des Mondes auf die Atmoſphäre der Erde zuzuſchreiben ſind, da dieſe Variation dort am gröſsten, die, welche von andern Urſachen abhängt, am kleinſten iſt. Es wird überflüſſig ſeyn, zu bemerken, daſs dieſe delikaten Verſuche am Lande, mit der gröſsten Vorſicht anzuſtellen ſind. Auch werden die Reiſenden ſich überzeugen können, ob das Queckſilber im Barometer an der Weſtküſte Amerika's um 1 Zoll höher als an der Oſtküſte ſteht, wie einige es wollen wahrgenommen haben. *)

Da die Reiſenden einige kleine *Aeroſtate* mit ſich führen, ſo würde es intereſſant ſeyn, ſich mittelſt ihrer von der Höhe zu verſichern, bis zu welcher die Winde, die über die See hin blaſen, reichen, und ihre Richtung in den höhern Gegenden der Atmoſphäre zu beobachten. Vorzüglich wichtig würde es ſeyn, an Orten, wo die Paſſatwinde, (*vents alizés*,) herrſchen, dieſe Winde mit denen in den höhern Luftregionen zu vergleichen.

Auch die *Strömungen des Meers* verdienen ihre Aufmerkſamkeit. Die Akademie wünſchte, daſs

*) Siehe *Annalen der Phyſik*, VI, 195. d. H.

ie Reisenden nach ihrer Rückkunft, ihr eine allge-
ieine Uebersicht über die Strömungen, die sie an
en verschiedenen Theilen der Erdkugel gefunden
aben, vorlegten, gegründet auf Vergleichung des
ach den gewöhnlichen Methoden bestimmten Wegs
les Schiffs, mit dem aus den Längen- und Breiten-
estimmungen gefundenen. *)

*) Besonders an der Nordwestküste Amerika's fand La Perouse ausnehmend reissende Ströme, welche bei den ewigen Nebeln, (kaum kann man des Monats auf 3 helle Tage rechnen,) die gröfste Vorsicht nöthig machten; bei Cap Hector fanden sich Ströme, welche eine Geschwindigkeit von 6 Knoten, (6 Seemeilen in 1 Stunde,) hatten. (IV, 210.) „Aus dem täglichen Unterschiede zwischen unserer Länge nach der Schiffsrechnung und nach Beobachtungen und Längenuhren, können wir Tag für Tag die Richtung der Strömungen beurtheilen. In der Südsee trieben sie uns von Cap Horn nach den Sandwichinseln zu, *westlich*, ungefähr 3 Lieues in 24 Stunden, den Strich zwischen 1° südl. bis 7° nördl. Breite ausgenommen, wo sie mit gleicher Geschwindigkeit *östlich* waren. Bei unserer Ankunft auf den Sandwichinseln war unsere Länge nach der Schiffsrechnung um 5° irrig, so dafs, wären wir, gleich den ältern Seefahrern, von Mitteln, die Länge durch Beobachtungen zu bestimmen, entblöfst gewesen, wir die Sandwichinseln um 5°, (ja vielleicht, wäre die Ehre unsrer Steuerleute hierbei nicht mit im Spiele gewesen, um 10°,) zu weit würden nach Osten versetzt haben. Diese Strömungen, die man ehemahls nicht gewahr wurde, sind unstreitig an den grofsen Irrthümern der alten spani-

Die Seefahrer werden viele interessante Beobachtungen über die *Temperatur* und den *Salzgehalt des Meerwassers* in verschiedenen Tiefen und an verschiedenen Gegenden, auch über die Veränderung in dessen specifischem Gewichte und Bitterkeit, je nachdem man sich der Küste nähert, anstellen können. Besonders fordert sie die Akademie auf, die *Temperatur* des Meerwassers in einer gewissen Tiefe, mit der an der Oberfläche fleisig zu vergleichen, auch keine Gelegenheit vorbei zu lassen, die Temperatur von Höhlen, Gruben oder Brunnen am Lande zu beobachten. — Was den *Salzgehalt* und das *specifische Gewicht* des Meer-, Flufs- und Quellwassers betrifft, so besitzen wir darüber schon

schen Karten und Entdeckungen Schuld, die alle Inseln der Südsee, der amerikanischen Küste viel zu nahe setzten." (II, 106.) „Den 29sten August 1786 kamen wir unweit *Nootka Sound*, an der Nordwestküste Amerika's, als wir von halber Stunde zu halber Stunde das Senkblei fallen liefsen, von einem Sandgrunde 70 Klafter tief, auf einen 40 Klafter tiefen Grund aus Kieselgerüll; dieser hielt eine Lieue weit an, dann kam wieder, in 75 Klafter Tiefe, Sandboden. Offenbar waren wir also über eine Bank fortgegangen. Wie 8 Lieues von der Küste, ein 150 Fufs hoher und 1 Lieue breiter Berg aus lauter abgerundeten Kieseln, sich auf einem Fufse von Sand, im Grunde des Meers bilden könne, möchte schwerlich zu begreifen seyn, wenn man nicht auf dem Meeresgrunde einen Strom, gleich einem Flusse, annehmen will." (II, 237.)

d. H.

interessante Versuche des *Abbé* Chappe, welche Cassini aus seinen Papieren bekannt gemacht hat. Die jetzigen Reisenden hätten Gelegenheit, sie für die meisten Meere der Erde zu bestimmen. Es gehört dazu weiter nichts als eine sehr empfindliche Fahrenheitische Senkwage, dergleichen Lavoisier für den Abbé Chappe besorgt hatte. Fügt man dazu einige Versuche mit Reagentien, so läfst sich auch leicht die Menge von Salz bestimmen. Zeigt ein Wasser etwas Merkwürdiges, so würde es gut seyn, es abzudampfen, und die daraus erhaltenen Salze wohl eingepackt zur fernern Untersuchung mit zurückzubringen.

Die Seeleute unterscheiden das *flache Eis*, welches einige Gegenden des Meers bedeckt, von den dicken, isolirt scheinenden Eismassen, die schwimmenden *Eisbergen* gleichen. Es würde interessant seyn, beide Eisarten und ihr Vorkommen genau zu untersuchen, um vielleicht Aufschlufs über die Art, wie sie sich bilden, zu erhalten.

Aufser diesen regelmäfsigen Naturerscheinungen werden die Reisenden auch manche der zufälligen *Meteore* zu beobachten Gelegenheit finden: z. B. *Nord-* und *Südscheine*, deren Höhe und Amplitude zu beobachten wäre; *Wasserhosen*, über deren Ursach man noch nicht einig ist, ob sie der Electricität oder der wirbelnden Bewegung einer Luftmasse, die dabei das aufgelöste Wasser fahren lassen mufs, zuzuschreiben sind; und das *Leuchten der See* in manchen Gegenden, welches man einer zahllosen Menge

leuchtender Thierchen zuzuſchreiben pflegt, welches aber, da die See überall, wo ſie bewegt wird, zu leuchten ſcheint, noch genauer als bisher zu unterſuchen wäre, um zu entſcheiden, ob dabei nicht andere Urſachen mitwirken.

Chemie. Iſt die atmoſphäriſche Luft an der Oberfläche groſser Seeſtrecken reicher an Sauerſtoff, als am Lande, wie Ingenhouſs an den engliſchen Küſten bemerkt zu haben glaubt? Hierüber müſsten die Reiſenden Beobachtungen anſtellen; und beſtätigte es ſich, ſo wäre zu unterſuchen, ob das auf offenem Meere gerade ſo der Fall iſt, als an den Küſten, wo oft das Waſſer mit *Varech* und mannigfaltigen Pflanzen bedeckt iſt. Ueberhaupt wäre die *Unterſuchung der atmoſphäriſchen Luft* in verſchiedenen Gegenden und Höhen um ſo intereſſanter, da man darüber noch gar nichts Genügendes hat. (1785.) Die Unterſuchung mit Salpetergas ſcheint die einfachſte und ſicherſte zu ſeyn. Das reinſte Salpetergas erhält man dazu aus Salpeterſäure und Queckſilber, oder Eiſen.

Es iſt jetzt ausgemacht, daſs ſich *Sedativſalz* im Waſſer mancher Seen findet, z. B. im See von *Monte Rotondo* in Italien. Es wäre intereſſant, noch mehrere ſolcher Seen aufzufinden. — Es wäre auch möglich, daſs ſie natürliches *Natron* fänden; dann wäre zu unterſuchen, mit welchen Stoffen das Natron vermiſcht iſt, wie weit es vom Meere liegt, und dergleichen Umſtände mehr, welche über den Prozeſs der Zerſetzung des Seeſalzes Aufſchluſs ge-

ben könnten. — Auch würden die Reisenden ihre Aufmerksamkeit auf die neuen noch unbekannten *Färbestoffe* zu richten haben, die ihnen vielleicht aufstoßen.

Noch schlägt der Abbé Tessier in einem weitläufigen Aufsatze *Versuche über die beste Art vor, das eingeschiffte Wasser trinkbar zu erhalten*, da die bisher empfohlnen Methoden, das Seewasser trinkbar zu machen, alle zu weitläufig und kostspielig sind. „So viel ich davon in Erfahrung gebracht habe," sagt er, „verdirbt das eingeschiffte Wasser bloß dadurch, daß es Insekten in Eiern in sich enthält, welche in den heißen Gegenden auskriechen, sterben und faulen. Die Insekteneier finden sich entweder in den Gefäßen oder im eingeschöpften Wasser. Das im Winter und aus Brunnen geschöpfte hält sich länger als im Sommer oder aus Flüssen genommene, weil die Insekten nur während des Sommers, und am meisten in den Flüssen, ihre Eier legen. Es wäre wichtig, auszumachen, ob die Eier sich bloß im eingeschifften Wasser, oder bloß im Holze der Gefäße befinden, und ob sie dieses vielleicht erst während der Reise durchbohren. Dieses aufs Reine zu bringen, und die Mittel dagegen zu prüfen, soll die vorgeschlagene Reihe von Versuchen dienen, welche der Leser, den dieses interessirt, in La Perouse's Reise, Tome IV, p. 199, nachlesen mag.

Das etwas flüchtige *naturhistorische* und *medicinische Memorandum* übergehe ich, so wie auch die vortreffliche, äußerst genaue Instruction Thouin's

für den mitreisenden Gärtner, Tom. IV, p. 205 — 232, und die nicht unintereſſanten Fragen der medicinischen Geſellſchaft, p. 180 — 196.

6. *Vermiſchte phyſikaliſche Bemerkungen.*

„Wenige Tage nach unſrer Abreiſe von Teneriffa vorlohren wir den ſchönen Himmel, den man nur in den gemäſsigten Zonen findet. Des Tags über herrſchte ſtets ein Mittel zwiſchen Nebel und Wolken, ein mattes Weiſs, welches unſern Horizont auf weniger als 3 Lieues beſchränkte. Nach Untergang der Sonne verliert ſich indeſs dieſer Dunſt, und die Nächte ſind beſtändig ſehr ſchön.“ (La Perouſe, II, 23.)

„Den 25ſten Oktober 1785 hatten wir, (unter 23° S. Br.,) ein ungewöhnlich heftiges *Gewitter*; der ganze Himmel ſchien in Feuer zu ſeyn. Ich brachte einen Theil der Nacht im Beobachten deſſelben zu, und hatte das Vergnügen, drei *aufwärts fahrende Blitze* wahrzunehmen. Sie ſtiegen vom Meere Pfeilen gleich, zwei ſenkrecht, der dritte unter einem Winkel von etwa 75° in die Höhe. Der Blitz ſchlängelte ſich minder als in Frankreich. Gegen Ende des Gewitters zeigte ſich ungefähr ¼ Stunde lang an der Spitze des Gewitterableiters ein leuchtender Punkt, das ſogenannte Feuer St. Elme, nicht aber auf den andern Maſten. Ich predige täglich zu Gunſten des Gewitterableiters, den man

weg-

wegnehmen will, und glaube fast, Herrn La Perouse, dem man gesagt hatte, die Engländer hätten ihn sehr unbequem gefunden, und ließen ihn fort, von der Nützlichkeit desselben überzeugt zu haben. Schon Forster erzählt ein Beispiel, wo der Gewitterableiter auf dem Schiffe des Kapitäns Cook von wesentlichem Nutzen gewesen war. Ich hoffe, wir werden uns am Ende dahin vereinigen, daſs man bei den Vorbothen eines Sturms den Gewitterableiter wegnimmt, damit er nicht zerbrochen werde, und ihn bei Ankunft eines Gewitters wieder aufsetzt." (de Lamanon, IV, 258.) „Wir waren um 8 Uhr Abends", (sagt La Perouse von diesem Gewitter,) „mitten in einem Kreise von Feuer, da die Blitze rund umher von allen Punkten des Horizontes ausfuhren. Das Feuer St. Elme zeigte sich nicht bloſs an der Spitze des Gewitterableiters auf der Boussole, sondern auch an der Mastspitze der Astrolabe, die keinen Gewitterableiter führte. Seitdem war das Wetter bis zum 6ten November anhaltend schlecht, und wir befanden uns in Nebeln, dichter selbst als die, welche im Winter an der Küste Bretagne's herrschen."

„Das *Nairnesche Schiffs-Barometer* mit seiner sinnreichen Suspension ist ohne Vergleich das vorzüglichste. (Vergl. *Ann.*, VI, 195.) Trafen gleich die Wetteranzeigen desselben häufig zu, so scheint es doch eine Disposition in der Atmosphäre zu geben, die, ohne Regen oder Wind zu erzeugen, doch groſse Veränderungen im Barometer-Stande be-

wirkt. Noch bedürfen wir vieler Reihen von Beobachtungen, ehe wir die Sprache dieſes Inſtrumentes ganz verſtehn werden, welches, im Ganzen genommen, für die Seefahrt von groſser Wichtigkeit iſt."

„Die Veränderlichkeit des Windes iſt das ſicherſte Kennzeichen eines nahen Landes. Wie indeſs dieſer Einfluſs einer kleinen Inſel, (der Oſter-Inſel,) mitten im offnen Weltmeere bis auf 100 Lieues weit reichen konnte, möchte den Phyſikern ſchwer werden zu erklären. Der Flug der Vögel nach Sonnenuntergang hat mir nie über die Lage oder Nähe des Landes zum Zeichen dienen können, da ſie nicht dem Lande, ſondern der Beute zu fliegen." (I, 72.)

„Am 6ten Juni 1786 verlohren wir in 30° nördl. Breite den Oſtwind; wir fanden Südoſt-Wind; der Himmel wurde weiſslich und matt, und alles verkündigte uns den Austritt aus der Zone der Paſſat-Winde. Meine Furcht, zugleich das ſchöne Wetter zu verlieren, welches uns täglich Monds-Diſtanzen, oder wenigſtens die Zeit des wahren Mittags zur Vergleichung mit der Seeuhr zu beobachten erlaubt hatte, war nur zu gegründet. Schon am 9ten in 34° Breite kamen wir in die Nebel, (*brumes*,) ohne daſs wir bis zum 14ten auch nur einmahl einen hellen Blick erhalten hätten. Den erſten fanden wir in 41° nördl. Breite. Der auſserordentlich feuchte Nebel und Regen hatte alle Kleider der Matroſen durchnäſst, ohne daſs wir einen Sonnen-

ſtrahl erhalten hätten, um ſie wieder zu trocknen, und kalte Näſſe iſt das wirkſamſte Erregungsmittel des Scorbuts. Die Nebel an den Küſten Neuſchottlands und Neufoundlands und in der Hudſonsbay, ſind jedoch faſt noch dichter als die, welche wir hier antrafen." (II, 131.)

„Aus unſern vielen Erfahrungen über die Witterung ergeben ſich im Allgemeinen folgende Reſultate. Das Wetter klärt ſich gewöhnlich auf, und die Sonne kömmt zum Vorſchein, wenn der Wind auch nur einige Grade von *Weſt* nach *Nord* übergeht. Bläſt der Wind zwiſchen *Weſt* und *Südweſt*, ſo iſt es meiſt trübe, mit etwas Regen; kömmt er zwiſchen *Südweſt* und *Südoſt* bis *Oſt*, ſo iſt der Horizont neblig, und es herrſcht eine auſserordentliche Näſſe, die den ganzen Schiffsraum durchdringt. Mittelſt dieſer Regeln reicht ein Blick auf den Windſtand in unſerm meteorol. Reiſeregiſter hin, die Beſchaffenheit des Wetters zu beurtheilen, wie denn dieſe Regeln für Seefahrer von Wichtigkeit ſind." (II, 133.)

„Ewige Nebel verhüllen die Küſte von *Monterey*, (in Calefornien.) Die Menge und Familiarität der Wallfiſche, welche hier die Fregatten umgaben, überſteigt allen Glauben. Faſt in jeder Minute blies einer in der halben Entfernung eines Piſtolenſchuſſes von unſern Fregatten das Waſſer in die Höhe, welches einen häſslichen Geſtank verbreitete, mit dem dieſes Waſſer, nach der Ausſage der Einwohner, gewöhnlich geſchwängert iſt."

„Kein Meer iſt von beſtändigern und dichtern Nebeln bedeckt, als das längs der Oſtküſte von China und der chineſiſchen Tartarey, ſelbſt nicht die Küſte von Labrador.“ (II, 383.)

„Ungeachtet wir den 16ten Nov. 1786 bis 2° ſüdlich vom nördlichen Wendekreiſe herabgekommen waren, ſo trafen wir doch nicht die regelmäſsigen *Paſſatwinde*, von denen es im atlantiſchen Meere in dieſer Breite nur kleine und kurz dauernde Ausnahmen giebt. Von 199° öſtl. Länge bis zu den Marianen ſegelten wir auf dem Parallelkreiſe von 20° N. Br. 800 Lieues weit mit Winden, die faſt eben ſo veränderlich waren, als die Winde im Juni und Juli an der franzöſiſchen Küſte. Dieſes ſcheint mir die Meinung derer zu widerlegen, welche die Regelmäſsigkeit der Winde zwiſchen den Wendekreiſen aus der Umdrehung der Erde erklären; denn es wäre doch ſehr ſonderbar, wie wir dann auf dem offenſten Meere, wo kein Einfluſs des Landes auf die Winde ſtatt fand, 2 Monate lang lauter veränderliche Winde haben konnten, und erſt bei den Marianen ſich der beſtändige Oſtwind einſtellte. Daraus darf man zwar noch nicht ſchlieſsen, daſs zwiſchen 19° N. Br. und dem Wendekreiſe die Paſſatwinde nicht herrſchen, wohl aber, daſs dieſe Winde auf keiner ſo allgemeinen Urſach beruhen, daſs ſie nicht vielen Ausnahmen unterworfen ſeyn ſollte.“ (III, 304.)

„Der 26ſte Mai 1787 war einer der ſchönſten und heiterſten Tage geweſen, und auch die Nacht

ſo hell, daſs wir längs der Küſte Korea's fortſegelten. Indeſs ſank doch das Barometer und um Mitternacht ſprang plötzlich der Südwind in einen heftigen Nordwind über, ohne daſs auch nur ein Wölkchen dieſen Wechſel verkündigt hätte, und der Himmel, der hell und heiter war, wurde ſehr ſchwarz. Indeſs hatte doch ein anderes nicht leicht zu erklärendes *Phänomen* dieſe Veränderung vorherverkündigt, nur daſs wir es nicht verſtanden hatten. Die Wache im Maſtkorbe rief herab, daſs ſie brennende Dünſte fühle, denen gleich, die aus der Thüre eines Backofens heraus blaſen, die ſtoſsweiſe von halber zu halber Minute auf einander folgten. Alle Officiere erſtiegen die Spitze des Maſts, und fühlten dieſelbe Hitze. Die Temperatur auf dem Verdecke war damahls 14°; ein Thermometer, das wir auf den Maſt ſchickten, ſtieg während dieſer Stöſse von Hitze, deren jeder ſehr ſchnell vorüberging, bis auf 20°, ſank aber während der Zwiſchenzeiten immer wieder bis auf 14° herab. Wir erhielten während der Nacht einen Windſtoſs aus Norden, der aber nur 7 oder 8 Minuten anhielt." (II, 389.)

„Es iſt merkwürdig, daſs eine und dieſelbe Schaar von Fiſchen, unſern Fregatten 1500 Lieues weit von der Oſterinſel bis zu den Sandwichinſeln nachzog. Mehrere Boniten waren von unſern Harpunen ſo gezeichnet, daſs man ſie nicht verkennen konnte, und dadurch erkannten wir alle Tage die Fiſche des vorigen um unſre Fregatten wieder. Ich zweifle

nicht, dafs fie uns noch 300 Lieues weiter, bis zu Temperaturen, die für fie zu kalt find, gefolgt wären, hätten wir nicht auf den Sandwichinfeln angehalten." (II, 129.)

7. *Chemifche Verfuche, angeftellt auf dem Gipfel des Pics von Teneriffa den 24ft. Aug. 1785, von den Herren de Lamanon und Mongè's.* *)

Der Krater des Pics ift eine wahre Schwefelgrube, und hat die gröfste Aehnlichkeit mit den Schwefelgruben Italiens. Er ift ungefähr 50 Toifen lang und 40 breit, und erhebt fich jählings von Weft nach Oft. Am Rande des Kraters, befonders am niedrigften Theile deffelben, find mehrere Löcher, aus denen wäfferige und fchwefelfaure Dämpfe hervordringen, (*Fumaroli*,) deren Hitze das Thermometer, das auf 9° ftand, bis auf 34° trieb. Das Innere des Kraters ift mit gelbem, rothem und weifsem Letten, und mit Lavagefchieben bedeckt, die fich zum Theil fchon zerfetzt haben, und unter denen man herrliche rhomboidalifch - oktaedrifche Schwefelkryftalle, bis zur Gröfse 1 Zolles im Durchmeffer findet. **)

*) Ausgezogen aus ihrem Reife - Journale, Tome IV, p. 1 — 6.

**) Der Lefer wird fich aus dem Briefe des Herrn von Humboldt, *Annal. der Phyf.*, IV, 445, er

Das Waſſer, welches die Fumaroli aushauchen, war vollkommen rein, und keinesweges ſauer, wie wir uns durch den Geſchmack und durch einige Verſuche überzeugt haben. — Begierig, die Natur der Dämpfe zu kennen, die aus dem Krater hervordringen, und mich zu verſichern, ob darunter brennbare Luft, kohlenſaures Gas und Salzſäure vorkommen, ſtellte ich folgende Verſuche an. Ich ſetzte an den Rand eines Fumarole eine Schale mit einer Auflöſung von Silber in Salpeterſäure. Sie blieb eine Stunde lang unter den Dämpfen ſtehn, ohne merkbare Veränderung; ein gewiſſes Zeichen, daſs kein ſalzſaurer Dampf aus dem Fumarole herausdrang. Als ich nun einige Tropfen Salzſäure hinzugoſs, ſchlug ſich im Augenblicke Hornſilber in Geſtalt kleiner ſchuppenartiger Kryſtalle, dergleichen auch Sage bemerkt hat, nieder, das aber nicht, wie gewöhnlich, weiſs, ſondern ſchön ſchwarzviolett war, ſich aber bald grau färbte. Dieſe Farbenänderungen glaube ich dem Daſeyn brennbarer Luft in den Dämpfen zuſchreiben zu müſſen, zufolge einiger Verſuche, die ich über den Niederſchlag des Hornſilbers in brennbarer Luft angeſtellt habe. — Kalkwaſſer, das 3 Stunden am Rande des Kraters unweit eines Fumarole geſtanden hatte, bedeckte ſich mit keinem Häutchen; kaum konnte

innern, daſs der Pic ſeitdem einen vulkaniſchen Ausbruch gehabt hat, der dieſe Umſtände hat ändern müſſen. *d. H.*

man einige Strahlen darauf sehn. Dies ist, wie ich glaube, ein Beweis, dass nicht nur aus dem Krater kein kohlensaures Gas hervordringt, sondern dass auch die atmosphärische Luft auf dem Pic höchst wenig davon enthält. Brennbare und schwefelsaure Dämpfe dringen folglich dort allein in Menge und merkbar hervor.

Wir befanden uns 11400 par. Fuss über der Meeresfläche; ich war daher neugierig, ob chemische Prozesse hier anders als in unsern Laboratorien ausfallen würden. Aus den darüber angestellten Versuchen ergab sich Folgendes: Spirituöse Flüssigkeiten verflüchtigten sich sehr leicht, und erzeugten dabei eine beträchtliche Kälte; eine ansehnliche Menge Aether war in 1 Minute verflogen. — Die Säuren wirkten nur langsam auf die Metalle, Erden und Alkalien; die Luftblasen, welche während des Aufbrausens aufstiegen, waren aber viel grösser als gewöhnlich. Bei der Bildung des Vitriols zeigten sich einige sonderbare Erscheinungen; der Eisenvitriol wurde plötzlich schön violett, und der Kupfervitriol präcipitirte sich schleunig unter einem sehr lebhaften Blau.

Wir untersuchten die *Feuchtigkeit der Luft* mittelst des Hygrometers, des reinen Kali und der Schwefelsäure, und fanden, dass die Luft ausserhalb des Zugs der wässerigen Dämpfe sehr trocken war. Denn nach 3 Stunden hatte die Schwefelsäure kaum noch ihre Farbe und ihr Gewicht verändert; das Kali war trocken geblieben, nur am Rande der

Kapſel hatte es ſich ein wenig gefeuchtet, und das Hygrometer ſtand auf 64°, ſo weit ſich dieſes bei dem heftigen Winde auf dem Gipfel beurtheilen lieſs.

An Geruch und Stärke ſchienen die flüchtigen Fluida auf dieſer Höhe nichts verlohren zu haben; wodurch alles Wunderbare widerlegt wird, welches man bis jetzt hierüber gefabelt hatte. Ammoniak, Naphtha und Weingeiſt hatten gleiche Stärke hier wie unten. Bloſs Boyle's rauchender Geiſt hatte ſehr merklich an Energie verlohren, verdunſtete aber deſſen ungeachtet ſehr ſchnell, eine kleine Schale voll in 30 Sekunden, ſo daſs nichts als Schwefel zurückblieb, der den Rand und den Boden röthete. Als man Schwefelſäure zu dem rauchenden Geiſte goſs, detonirte ſie heftig, und die aufſteigenden Dünſte hatten eine ſehr merkbare Wärme. — Salmiak wurde durch Kali nur langſam zerſetzt, und es entwickelte ſich nur wenig Ammoniak, während dieſes, wie mir ſcheint, an der Seeküſte viel ſchneller und in gröſserer Menge geſchah.

Die *Luft-Electricität* war auf dem Pic ziemlich beträchtlich, da Sauſſüre's Electrometer, 5 Fuſs über dem Boden in der Hand gehalten, auf 3°, an dem Boden ſelbſt aber nur auf 1½° ſtand; ſie war poſitiv.

Der Wind war zu heftig, als daſs wir am Krater Verſuche über das Kochen des Waſſers hätten anſtellen können. Als wir aber bis an die zugefrorne Quelle, (*fontaine glacée*,) herabgeſtiegen waren,

fanden wir, daſs das Waſſer ſich im Kochen erhielt, als das hineingetauchte Reaum. Thermometer auf 71° ſtand. Die Queckſilberſäule im Barometer war hier 19″ 1‴ lang.

Noch beſchreibt de Lamanon einige neue, ſogenannte vulkaniſche Schörlarten, die er auf dem Pic gefunden hat. Sie übergehe ich, *) und ſetze ſtatt ihrer folgende Nachricht aus La Perouſe's Tagebuch, Tome II, p. 18, hierher. „Unſre Naturhiſtoriker erſtiegen in Begleitung mehrerer Officiere beider Fregatten, von Saint-Croix aus den Pic. De la Martinière wurde durch mehrere ſeltne Pflanzen belohnt. De Lamanon maaſs die Höhe des Pics mittelſt ſeines Barometers, welches, während ein correſpondirendes Barometer zu St. Croix auf 28″ 3‴ ſtand, auf dem Pic bis auf 18″ 4,3‴ herabgeſunken war. Das Thermometer zeigte unten 24,5°, oben 9° Wärme. De Monneron, Ingenieur-Capitain, unternahm zugleich ein *Nivellement* des Pics vom Ufer des Meeres ab, bis zum

*) So auch de Lamanon's intereſſante naturhiſtoriſche Abhandlungen über die *Terebratulen* und die *Ammonshörner*, ſammt Beſchreibung neuer Arten, La Martinière's Auſſatz über einige Inſecten, des Ober-Medicus D. Rollin's phyſiologiſch-pathologiſche Auſſätze über die Amerikaner, über die Einwohner der Oſter-Inſel, über die Tataren auf Sachalia Ula u. d. m., was nicht in dieſe Annalen gehört. *d. H.*

ater hinauf; die einzige Art von Höhenbeſtimmung, die beim Pic noch nie verſucht war, und eine rbeit, in der Monneron ſich eine auſserordentliche ertigkeit erworben hatte. Er fand dabei viel weger Schwierigkeiten, als er erwartet hatte; ſchon ar er damit bis auf eine ſehr hoch liegende Ebene nauf gekommen, und noch ein Tag, ſo wäre das nze Nivellement vollendet geweſen. Allein die Mauleſel, die er gemiethet hatte, um zugleich it 8 Menſchen ſeine Geräthſchaften zu tragen, hatn 72 Stunden gedurſtet, und nichts konnte die reiber vermögen, länger zu bleiben. Um doch icht die ganze mühevolle Arbeit verlohren zu haen, bemerkte er die Hauptſtationen durch Zeichen, *l arrêta les principaux points*,) ſo daſs ſich jetzt on einem andern das Nivellement in einem Tage u Ende bringen läſst. *)

*) Es iſt zu bedauern, daſs dieſe intereſſante Aufnahme für uns verlohren gegangen iſt. De Lamanon's Barometer-Beobachtung, nach der de Lücſchen Art berechnet, giebt für den Pic eine Höhe über St. Croix von 1858 Toiſen, indeſs ſeine Höhe nach Borda's Meſſungen 1904 Toiſen beträgt. — Während ihrer Anweſenheit in der *Awatſcha-Bay* erſtiegen die franzöſiſchen Phyſiker auch den Krater des in ewigen Schnee gehüllten Vulkans von Kamtſchatka. Auf dem Gipfel ſtand ihr Barometer auf 19″ 11,2‴, ihr Thermometer auf — 2,5°, indeſs am Bord der Fregatten die Barometer-Höhe 27″ 9,2‴ und die Wärme + 9,5° betrug, wonach ſie die Höhe deſſelben auf 1500 Toiſen ſchäzten. *d. H.*

V.

BESCHREIBUNG

des neuen electrischen oder galvanischen Apparats Alexander Volta's, *und einiger wichtigen damit angestellten Versuche,*

von

Will. Nicholson. *)

Volta's erster Brief an Bank's enthält eine umständliche Beschreibung dieses seines neuen Apparats.

*) Nicholson's *Journal of natural philosophy*, Vol. 4, p. 179. Alexander Volta, vormahls Prof. der Physik zu Pavia, der seit dem Revolutionskriege zu Como lebt, und dessen wichtige Entdeckungen in der Lehre vom Galvanismus den Physikern aus seinen beiden Briefen an Tiber. Cavallo, (*Philos. Transact. of the Roy. Soc. of London for* 1793, p. 10; Gren's *Journal der Physik*, B. 8, S. 303, 389,) und aus seinen Briefen an den sel. Gren, (*Neues Journal der Physik*, B. 3, S. 479; B. 4, S. 107, 473; Ritter's *Beiträge zur nähern Kenntniss des Galvanismus*, St. 3, (bekannt sind, machte die Beschreibung dieses seines neuen galvanischen Apparats und der höchst interessanten Versuche, die er damit angestellt hatte, zuerst der Londner Societät, in Briefen an ihren Präsidenten Sir Joseph Banks, wovon der erste *Como* den 20sten März 1800 datirt ist, bekannt. „Seit zwei Monaten", sagt Nicholson, „beschäftigen diese Entdeckungen unsere Physiker, unter denen sie die grösste Aufmerk-

ine der bequemsten Einrichtungen desselben ist folende: Man nehme irgend eine Anzahl Platten von upfer, oder besser von Silber; eine gleiche Anahl Platten von Zinn, oder besser von Zink, und ine gleiche Anzahl Scheiben oder Stücke von Kartenlättern, Leder, Zeug, *) oder irgend einer porösen ubstanz, die fähig ist, eine Zeit lang feucht zu bleien. Diese Scheiben tränke man mit reinem Waser, oder besser mit Salz und Wasser, oder mit alalischen Laugen. Statt der silbernen oder kupferen Platten kann man auch Geldstücke nehmen. **)

samkeit erregt haben; doch hielt ich es nicht für schicklich, eher von ihnen zu reden, als Volta's Briefe in der Societät vorgelesen wurden. Banks hatte sie indess schon früher meinem Freunde Antony Carlisle Esq. mitgetheilt, der sie mit mir durchlas, und sich sogleich nach Volta's Anweisung einen Apparat verfertigte, und die Versuche anstellte, von denen in diesem Aufsatze die Rede seyn wird. Doch will ich zuvor das Wichtigste aus den von Volta der Societät überschickten Briefen mittheilen, die wahrscheinlich bald in den *Philos. Transactions* ganz im Drucke erscheinen werden." Die erste ganz kurze Nachricht von diesem neuen Apparate Volta's wurde im Montly *Magaz.*, *Juli*, *No.* 60, gegeben. *d. H.*

*) Wollen- oder Leinenzeug scheint dauerhafter zu seyn, und saugt auch schneller die Feuchtigkeit ein, als ein Kartenblatt. *Nicholson.*

**) Statt der silbernen Platten haben wir halbe Kronen-Stücke genommen. Aus einem Pfunde Zink lassen sich 20 Stücke machen, welche die Dicke und den

Nun lege man diese Scheiben oder Platten insgesammt so über einander, dass stets auf ein Silberstück eine Zinkplatte und eine feuchte Kartenscheibe, dann wieder Silber, Zink, feuchte Karte und so weiter folgen. Ist in dieser, oder in einer andern Folge, worin nur die drei Stoffe stets abwechselnd liegen müssen, der ganze Vorrath an Platten und Scheiben über einander gebauet, so ist das Instrument fertig.

In diesem Zustande erzeugt es einen beständigen electrischen Strom, durch jeden Leiter, der die obere Zink- und untere Silberplatte in Verbindung setzt: und ist dieser leitende Körper ein Thier, so empfängt es bei jeder Berührung, durch welche die Kette völlig geschlossen wird, einen electrischen Schlag; z. B. so oft man, während man mit der einen Hand die untere Platte berührt, die andere Hand an die obere Platte bringt. Der Schlag gleicht dem einer schwach geladenen Batterie von unermesslicher Oberfläche, und die Intensität desselben ist so geringe, dass er nicht durch die trockne Haut dringen kann. Um ihn zu erhalten, muss man daher entweder die Hände nass machen, in jede ein Stück Metall nehmen, und damit die äusserten Platten berühren, oder diese Platten mit abgesonderten Gefäsen voll Wasser in Verbindung setzen, und in diese die Hände tauchen.

Der Schlag ist desto stärker, je grösser die Anzahl der Platten ist. Bei 20 Stücken dringt er nur

Durchmesser, (nämlich 1,3 Zoll,) eines halben Kronstücks haben. *Nicholson.*

bis in die Arme; bei 100 bis in die Schultern. Der electrifche Strom wirkt auf das thierifche Syftem fowohl während die Kette vollkommen ift, als in dem Augenblicke des Erfchütterungsfchlages, und da, wo die Haut verletzt ift, ift feine Wirkung aufserordentlich fchmerzhaft.

Dafs diefe Wirkung durch Electricität gefchieht, bewies der Condenfator, mittelft deffen *Volta* die Art diefer Electricität beftimmte, und durch fie Funken erhielt. Er fand, dafs die Wirkung des Apparats auf eine Wunde ftärker oder ftechender ift, wenn er fie an die *Minus*-Fläche deffelben hielt, d. h. da, wo die Electricität aus der Wunde herausftrömt, wie man das auch bei dem gewöhnlichen electrifchen Funken bemerkt.

Volta erklärt fich diefe Erfcheinungen, wenn ich ihn recht verftehe, daraus, dafs es eine Eigenthümlichkeit der Körper, die ein verfchiedenes Leitungsvermögen für Electricität haben, fey, in Berührung mit einander ein Strömen der electrifchen Materie zu veranlaffen. So foll, wenn fich Silber und Zink unmittelbar berühren, ein ftark leitender Andrang, wenn fie aber durch Waffer in mittelbarer Verbindung ftehn, ein fchwächerer leitender Andrang veranlafst werden, (*there will be a place of inferior conducting energy.*) *) So oft diefer Fall eintritt, foll in dem gemeinfchaftlichen Vorrathe

*) Vergl. Volta's Brief in Gren's *neuem Journ. der Phyf.*, B. 3, S. 480. *d. H.*

der Electricität ein Strom oder Umlauf hervorgebracht werden.

Da die verschiedenen Leiter dem electrischen Strome Widerstand leisten, so, bemerkt er, können die Metalle sich an einem einzigen Punkte berühren oder zusammen gelöthet seyn; die feuchten Oberflächen müssen aber eine grössere Ausdehnung haben.

Viele Versuche haben ihn überzeugt, dass der Erfolg derselbe ist, wenn sich Silber und Zink berühren, oder wenn verschiedene andere Metalle die Verbindung zwischen ihnen ausmachen, sofern sich nur das Wasser mit dem Zink und dem Silber allein in Berührung befindet. Nimmt man Zink, so ist Salzwasser den alkalischen Laugen vorzuziehn; das Gegentheil findet statt, wenn man Zinn anwendet.

Durch Erhöhung der Temperatur wird die Wirkung sehr verstärkt.

Es überraschte ihn, dass der galvanische Lichtblitz bei diesem Apparate nicht heftiger, als bei einem einzigen Paar Platten war. Doch wurde er schon erzeugt, wenn man den Conductor, der die Kette machte, an irgend eine Stelle des Gesichts, ja schon, wenn man ihn an die Brust hielt. Die Wirkung war am stärksten, wenn man die berührende Platte zwischen die Zähne nahm, so dass sie auf der Zunge lag; es entstanden dann Convulsionen in den Lippen und in der Zunge, Blitz vor den Augen und Geschmack im Munde.

Als

Als er zwei abgeſtumpfte Sonden in die Ohren eſteckt hatte, ging beim Oeffnen der Kette ein chlag durch den Kopf, mit krachendem und brauendem Geräuſche; ein Verſuch, den Volta nicht zu viederhohlen wagte. Dem Organ des Geruchs läſst ich dieſe Electricität nicht empfindbar machen, und war, wie Volta meint, weil ſie ſich nicht frei n der Luft verbreiten kann.

Um das Austrocknen der feuchten Scheiben zu erhindern, wodurch der Apparat unwirkſam wird, chloſs Volta zwei ſolche Säulen, jede von 20 tücken, in Wachs oder Pech ein, und ſo behielen ſie Wochen lang ihre Wirkſamkeit; er hofft elbſt, daſs ſie ſie Monate lang behalten werden.

Für die belehrendſte Anordnung hält Volta olgende. Eine Reihe von Gläſern, oder von Behern, (die nur nicht von Metall ſeyn dürfen,) vird mit warmen Waſſer oder einer Salzauflöſung ngefüllt, und in jedes Glas eine Zink- und Silberlatte getaucht, die ſich aber nicht berühren düren. Jede Platte muſs einen verlängerten Streifen der Haken haben, mittelſt derer die Platten der erſchiedenen Gläſer ſich ſo in Verbindung ſetzen aſſen, daſs das Zink des erſten Glaſes das Silber les zweiten, das Zink des zweiten das Silber des ritten berührt, und ſo ferner, bis Zink und Silber aller Gläſer auf dieſe Art verbunden ſind. Die Schlieſsung der Kette zwiſchen dem erſten und letzen Glaſe bringt den Schlag hervor. Die in das 'luidum gelegten Platten ſollen einen Quadratzoll

grofs, ihre über das Waffer hervorreichenden Streifen können aber nach Belieben fchmal feyn.

Zuletzt bemerkt noch Volta, dafs fein neuer Apparat die gröfste Aehnlichkeit mit dem electrifchen Organ des Krampffifches habe.

So weit der Auszug aus dem Auffatze des trefflichen Phyfikers, der hier zu feinen frühern Verdienften um die Lehre von der Electricität, eine Entdeckung hinzufügt, welche es aufser allen Zweifel fetzt, *dafs der Galvanismus ein electrifches Phänomen* ift. Ich mufs mich indefs wundern, dafs Volta unter den zahlreichen Beobachtungen, die fein Auffatz enthält, auf die chemifchen Erfcheinungen des Galvanismus, auf die Fabbroni fo ftark infiftirt, *) befonders auf die fo fchnelle Oxydation des Zinks, gar keine Rückficht genommen hat.

Den 30ften April verfertigte Carlisle einen Voltaifchen Apparat aus 17 halben Kronftücken und einer gleichen Anzahl Zinkplatten und Scheiben aus Pappe, die in Salzwaffer getränkt waren. Die dabei befolgte Ordnung war: Silber, Zink, Pappe, und fo in diefer Reihe fort, dafs alfo das Silber immer zu unterft, nämlich unter den Zink kam. Diefe Säule gab uns den fchon oben befchriebenen Schlag und, wo die Haut verletzt war, eine fehr ftechende Empfindung. Zuerft fuchten wir uns zu überzeugen, dafs diefes wirklich eine electrifche

*) *Annalen der Phyfik*, I, 428. *d. H.*

rſcheinung ſey. Wir ſetzten deſshalb die Säule auf in Bennetſches Goldblatt-Electrometer und machen die Verbindung zwiſchen der obern Platte der äule und dem metallnen Fuſsgeſtell des Inſtruments urch einen Draht. Die Goldblätter hätten aus inander fahren ſollen, da der Umlauf oder Strom es Schlags durch ſie durchgehen muſste; ſie zeigen aber keine Spur von Electricität. Wir nahmen arauf zu meinem Electricitäts-Verdoppler *) unſre Zuflucht, den wir zuvor durch 20 Umdrehungen, während deren er in Verbindung mit der Erde ſtand, on aller Electricität befreieten. Die eine Scheibe, (*A*,) es Verdopplers wurde mit der Deckplatte des Electrometers und der untern Silberplatte unſers Apparats und die andere Scheibe, (*B*,) nebſt der Kugel des Verdopplers, mittelſt eines uniſolirten Kupferdrahts, mit der obern Platte der Säule in Verbindung gebracht. So entſtand in dem Electrometer eine negative Divergenz. Wiederhohlte Verſuche dieſer rt zeigten, daſs das *Silberende* des Apparats ſich mmer im *Minus*-, und das *Zinkende* im *Plus*-Zuande befand. **)

*) Vergl. Gren's *Journal der Phyſik*, B. 2, S. 61. Mehr von dieſem und ähnlichen electriſchen Inſtrumenten wird der Leſer im nächſten Bande der *Annalen* finden. *d. H.*

**) Dieſes bemerkte Volta ſchon bei zwei iſolirten Silber- und Zinkplatten, die er erſt in Berührung brachte, dann plötzlich trennte, unmittelbar am Bennetſchen Electrometer. Vergl. Gren's *neues Journ. der Phyſik*, B. 4, S. 474. *d. H.*

In unſern Verſuchen zeigte ſich, daſs der Voltaiſche Apparat durch alle gewöhnlichen Leiter der Electricität hindurch wirkt, nicht aber durch Glas und andere Nichtleiter.

Bald nach Anfang dieſer Verſuche bemerkte Carlisle, daſs, als ein Tropfen Waſſer auf die obere Platte gebracht war, um der Berührung gewiſſer zu ſeyn, um den berührenden Draht herum Gas entbunden wurde, welches, ſo wenig deſſen auch war, mir doch wie Waſſerſtoffgas zu riechen ſchien, wenn der verbindende Draht von Stahl war. Dieſe und andere Thatſachen bewogen uns am 2ten Mai, den galvaniſchen oder electriſchen Strom durch zwei Meſſingdrähte zu führen, welche ſich in einer mit Korkſtöpſeln verſchloſſenen, ½ Zoll weiten Glasröhre voll friſchen Fluſswaſſers, 1¾ Zoll von einander endigten. Der eine Draht dieſes Ausladers wurde mit der obern, der andere mit der untern Platte einer aus 36 halben Kronenſtücken, und eben ſo viel Zink- und Pappſcheiben zuſammengeſetzten Säule in Berührung geſetzt. Sogleich erhob ſich in der Röhre, aus der Spitze des untern mit dem Silber verbundenen Drahts, ein feiner Strom kleiner Luftblaſen, und die darüber ſtehende Spitze des obern Drahts fing an anzulaufen, und wurde zuerſt dunkelorange, dann ſchwarz. Als wir die Röhre umkehrten, ſtieg das Gas aus der andern Spitze, die nun die untere mit dem Silber verbundene war, während die erſtere ebenfalls anlief und ſchwarz wurde. Die Röhre wurde aufs neue umgekehrt, wobei die Er-

scheinungen wieder wie zuerst erfolgten, und in dieser Stellung ließen wir sie $2\frac{1}{2}$ Stunde lang stehn. Die Spitze des obern Drahts stieß nach und nach weißliche häutige Wölkchen aus, die sich zu Ende des Prozesses erbsengrün färbten, und in senkrechten Fäden von dem äußersten halben Zolle des Drahts herabhingen. Das, was herabfiel, trübte das Wasser und legte sich größtentheils in blaßgrüner Farbe auf die untere Fläche der Röhre, welche in dieser Lage des Apparats einen Winkel von 40° mit dem Horizonte machte. Der untere Draht von $\frac{3}{4}$ Zoll Länge stieß beständig Gas aus; brachte man aber noch überdies einen andern ununterbrochenen Draht oder Conductor an den Apparat an, so hörte diese Gasentbindung sogleich auf; nahm man diesen letzterwähnten Draht wieder weg, so erschien das Gas wie zuvor, aber nicht augenblicklich, sondern erst nach Verlauf von vier Schlägen einer halben Sekundenuhr. Das ganze, während der dritthalb Stunden entbundne Gas, betrug $\frac{2}{30}$ eines Kubikzolls. Gemischt mit einer gleichen Menge atmosphärischer Luft, explodirte es bei der Annäherung eines brennenden gewichsten Fadens.

Zum Ueberflusse bauten wir auch die Säule um, so daß die Zinkplatte nun unten zu liegen kam. Die Erscheinungen zeigten sich nun auch in umgekehrter Ordnung, und das Gas strömte auch hier immer längs des Drahtes aus, der mit dem Silber in Verbindung stand.

Gleich beim ersten Erscheinen des Wasserstoffgas hatten wir eine Zersetzung des Wassers in diesem

Versuche erwartet; dass sich aber der Wasserstoff stets nur an dem Ende des einen Drahts entwickelte, während sich das Oxygen mit dem andern verband, der beinahe 2 Zoll weit von jenem abstand, überraschte uns nicht wenig. Diese neue Erscheinung ist uns noch unerklärbar, und scheint auf irgend ein allgemeines Gesetz der Wirkungsweise der Electricität in chemischen Operationen hinzuweisen.

Um zu bestimmen, ob diese Erscheinung auch bei einer grössern Entfernung der beiden Drahtspitzen eintreten würde, nahmen wir eine Röhre von $\frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser und 36 Zoll Länge; hier blieb die Wirkung aus, obgleich dieselben Drahtstücke, in eine kürzere Röhre angesetzt, sehr heftig wirkten. Nach dem Resultate mehrerer Versuche schien es uns, dass die Zersetzung desto stärker vor sich geht, je näher sich die beiden Drahtenden sind; dass sie aber ganz aufhört, wenn sie sich berühren.

Den 6ten Mai wiederhohlte Carlisle den Versuch mit kupfernen Drähten und *Lackmustinktur.* Der mit der Zinkplatte verbundene, sich oxydirende untere Draht färbte in ungefähr 10 Minuten die Lackmustinktur, so weit er reichte, roth, indess das übrige blau blieb; ein Beweis, dass entweder eine Säure erzeugt wurde, oder dass ein Theil des Oxygens sich mit der Lackmustinktur verband und dabei die Wirkung einer Säure hervorbrachte.

Es sey hier im Allgemeinen bemerkt, dass die *electrische* Säule mit feuchten Kartenblättern oder

mit wollenen Scheiben nur zwei, höchstens drei Tage ihre Wirksamkeit behält, dass der Prozess der Wasserzersetzung auch zwischen jedem Paar Platten, sowohl in der Säule, als in dem Apparate mit Gläsern, vor sich geht, wobei der Zink auf der nassen Oberfläche oxydirt und zugleich Wasserstoffgas entbunden wird; dass ferner hierdurch das Kochsalz zersetzt wird, und das Natrum desselben, (das vermuthlich vom Wasserstoffe ausgetrieben wird,) rings um die Kanten der Säule efflorescirt; und dass es endlich wegen der Zernagung der Zinkoberflächen nöthig ist, diese jedesmahl, ehe man die Säule zusammensetzt, durch Befeilen, Abschleifen, oder auch wohl durch Abwaschen mit verdünnter Salzsäure zu erneuern; diese letzte Art der Reinigung habe ich aber noch nicht versucht.

So weit stellten wir, Carlisle und ich, diese Versuche gemeinschaftlich an. Ich verfertigte mir nun auch einen Apparat zu meinem eignen Gebrauche aus Zinkblechen von $\frac{1}{24}$ Zoll, und aus feinem Silberbleche von $\frac{1}{100}$ Zoll Dicke. Von diesen setzte ich zwei Säulen auf; nämlich eine von 16 Silberstücken von 2 Zoll, und die andere von 16 dergleichen Stücken von 1,8 Zoll Durchmesser, mit den dazu gehörigen Zinkplatten und angefeuchteten Kartenscheiben. Die kleinere Säule war zuerst aufgerichtet worden. Obgleich ihre Oberfläche die der Säule aus halben Kronenstücken bei weitem übertraf, so zeigte sich doch in keinem Versuche eine stärkere Wasserzersetzung, noch ein heftigerer Schlag

als bei dieser, welches zu beweisen scheint, dass durch mehrmahlige Wiederhohlungen der Reihen oder durch die größsere Anzahl der auf einander folgenden Metallplatten und Kartenscheiben, die Wirksamkeit des Apparats bei weitem mehr, als durch Vergrößserung der Oberflächen verstärkt wird, so wie wahrscheinlich auch durch die Dicke der Platten die Kraft nicht vermehrt wird. Die dünnen Zinkplatten lassen sich überdies nicht gut und nicht oft reinigen, und die noch dünnern Silberbleche sind unbequem zu handhaben, wesshalb ich meinen Apparat nicht empfehlen kann, ob er gleich etwas wohlfeiler anzuschaffen ist.

Da man wegen der eigenthümlichen Electricität des *Verdopplers* gegen die Genauigkeit seiner Resultate Einwürfe machen könnte; so suchte ich die Electricität meiner Säule mit dem *Condensator* zu prüfen. Das Fussgestell meines Goldblatt-Electrometers *) ist eine ganz ebene Messingplatte, 3,8 Zoll im Durchmesser. Ich überzog sie mit einem Stücke glatt und dicht anliegendem persischen Seidenzeuge, setzte sie so auf eine andere Messingplatte, und drehte sie auf dieser umher, worauf sich beim Aufheben des Electrometers nur schwache Spuren von Electricität zeigten; ein Beweis, dass sie sehr gut als Condensator diente. Darauf legte ich die untere Messingplatte auf die obere Platte der Voltaischen Säule und stellte

*) Siehe *Annalen der Physik*, I, 251. *d. H.*

auf ſie das condenſirende Electrometer. Wurde nun die untere oder ſilberne Endplatte der Säule mit der obern Platte des Condenſators, oder dem Fuſsgeſtelle des Electrometers durch einen Draht in Verbindung geſetzt, ſo muſste die Ladung der Säule in dem Condenſator einen der oberſten Platte der Säule entgegengeſetzten electriſchen Zuſtand hervorbringen, und dieſer ſich beim Aufheben des Electrometers zeigen. In der That fuhren auch, als der Draht weggenommen, und das Electrometer ſchnell aufgehoben wurde, die Goldblättchen ſo aus einander, daſs ſie anſchlugen. Bei allmähligerm Aufheben ſchlugen ſie nicht an die Metallſchenkel, und ihre Divergenz vermehrte ſich beim Annähern einer Siegellackſtange an den Boden des Electrometers. Da nun die oberſte Zinkplatte der Säule dieſe Divergenz durch Compenſation verhindert hatte, ſo muſste ſie offenbar die dem Siegellack entgegengeſetzte Electricität, d. i. $+E$, beſitzen. Mehrmahlige Wiederhohlung dieſes Verſuchs gab immer daſſelbe Reſultat. — Darauf ſtürzte ich die Säule um, ohne doch die relative Ordnung ihrer Theile zu ändern, ſo daſs nun eine Zinkplatte zu unterſt, eine Silberplatte zu oberſt lag, und unterſuchte auf dieſelbe Art die Electricität des Silbers. Sie war von derſelben Intenſität, aber immer $-E$. In einem dieſer Verſuche erblickte ich von ungefähr bei Schlieſsung der Kette den electriſchen Funken; nachher ſah ich ihn faſt immer, wenn ich darauf aufmerkſam war.

Die Zerſetzung des Waſſers und Oxydirung des Metalldrahts führten mich auf mancherlei Speculationen und Verſuche. Unter andern verſuchte ich das Verhalten ſolcher Metalle, die ſich ſchwer oxydiren laſſen. Ich befeſtigte nämlich zwei *Platinadrähte*, von denen der eine rund und $\frac{1}{40}$ Zoll ſtark, der andere von derſelben Art, breitgeſchlagen, ($\frac{1}{25}$ Z. breit,) war, in eine kurze Röhre von $\frac{1}{4}$ Zoll innerm Durchmeſſer. Als dieſer Conductor mit der Säule in Verbindung geſetzt wurde, gab der mit dem Silber verbundene Draht einen ſehr reichlichen Strom feiner Luftbläschen; und auch aus dem mit dem Zink verbundenen Drahte ſtrömte ein Luftſtrom, doch minder ſtark, hervor. Dabei zeigte ſich weder Trübung des Waſſers, noch Oxydirung und Anlaufen der metallnen Drähte, obgleich die Operation 4 Stunden lang fortgeſetzt wurde. Es war natürlich, zu vermuthen, daſs der von der Silberſeite herkommende gröſsere Strom Waſſerſtoffgas, der kleinere von der Zinkſeite herſtrömende Sauerſtoffgas ſey.

Starke *Goldblättchen* ſtatt der Platinadrähte gebraucht, brachten dieſelben Erſcheinungen hervor. Wurde ſtatt des einen Goldblättchens, ein Meſſingdraht genommen, und dieſer mit der *Minus*- oder *ſilbernen Platte* der Säule in Verbindung geſetzt, ſo entwickelten ſich die beiden Gasarten, wie zuvor, 2 Stunden lang ohne eintretende Oxydirung. Verband ich aber den Meſſingdraht mit der *Plus*- oder *Zinkſeite* des Apparats, ſo wurde er auf dieſelbe Art,

s bei zwei Meſſingdrähten oxydirt. Blieben die
oldſtreifen dieſer Operation lange unterworfen;
erhielt das Ende des mit dem Zink in Verbin-
ung ſtehenden Streifens ein kupfer- oder purpur-
rbnes Ausſehn, das gegen die Spitze zu immer
unkler wurde. Ob dies von einer Oxydirung des
oldes oder des Kupfers herrührt, das immer den
oſten Theil der Goldblättchen ausmacht, läſst ſich
urch dieſen Verſuch nicht beſtimmen.

Die einfache Zerſetzung des Waſſers vermittelſt
latinadrähte, ohne Oxydirung, both ein Mittel dar,
ie Gasarten von einander abgeſondert zu erhalten.
n dieſer Abſicht wurde Carlisle's Apparat von
6, mit meinen beiden Säulen von 16 Wiederhohlun-
en oder Reihen ſo verbunden, daſs es ſo gut war,
ls bildeten ſie nur eine einzige Säule von 68 Wieder-
ohlungen. Zwei Stückchen Platinadraht gingen in
wei verſchiedenen Röhren voll Waſſer, die von au-
ſen dünn mit Fett überſtrichen wurden, um an ihrer
iuſsern Seite nicht zu leiten. Dieſe Röhren wurden
lurch Meſſingdraht, die eine mit der obern, die ande-
re mit der untern Seite der Säule in Verbindung, und
zugleich ihr mit Platinadraht armirtes Ende in ein fla-
ches mit Waſſer gefülltes Glasgefäſs geſetzt, ſo daſs
die äuſsern Ende der beide Platinadrähte um 2 Zoll
von einander entfernt blieben. Ueber das Ende jedes
derſelben wurde ein ſchmales ganz mit Waſſer gefüll-
tes Glas umgekehrt geſtürzt, ſo daſs die Luft, die
aus jedem Drahte ſtrömte, ſich in dieſem Gefäſse an-
ſammelte. Aus jedem der beiden Drähte ſtrömte eine

Gaswolke, jedoch die ſtärkſte aus der Silber- oder *Minus*-Seite, und aus allen Theilen des Waſſers entwickelten ſich Blaſen und bedeckten die ganze innere Oberfläche der Gefäſse. Nachdem der Prozeſs 15 Stunden gedauert hatte, wurden die Drähte fortgenommen und das Gas in abgeſonderte Flaſchen gebracht. Das von der Zinkſeite entwickelte Gas betrug 72 Gran, das von der Silberſeite 142 Gran, und das ganze Gasprodukt 1,17 Kubikzoll. Das Gas von der Zinkſeite zog ſich beim Zuſatze von einem Maaſse Salpetergas, auf 1,25 zuſammen, (*ein* zweites zugeſetztes Maaſs bewirkte keine weitere Verminderung,) das Gas von der Silberſeite bei gleicher Behandlung auf 1,6 und die Luft der Stube auf 1,28. Des Gas von der Zinkſeite war zum Verpuffen zu wenig; das von der Silberſeite verpuffte aber mit einem Drittel atmoſphäriſcher Luft, unter einer lauten Detonation.

Nach den obigen Beobachtungen zu urtheilen, iſt es nicht wahrſcheinlich, daſs beide Drähte Oxygen gegeben, vielmehr daſs die beiden Gasſtröme ſich während des Prozeſſes mit einander vermiſcht haben. Das Gas entwickelte ſich in ſehr kleinen Luftblaſen unter den umgeſtürzten Gläſern, und verurſachte unter beiden einen mit Waſſer gemiſchten langſam aufſteigenden Strom, in welchem die kleinen Bläschen gar nicht erkannt werden konnten. Nur die Bläschen, welche in einander floſſen, blieben im obern Theile jedes Glaſes, die einzelnen kehrten mit dem niederſteigenden Strome zurück,

und wurden fo mehrmahls herauf und herunter getrieben, wobei endlich, da der heruntergehende Strom bis in das untere flache Gefäſs hinabging, das ganze Waſſer mit dieſen kleinen Bläschen untermiſcht werden muſste. Dieſe platzten theils an der offnen Fläche des Waſſers, theils ſetzten ſie ſich an die Wände des Gefäſses, und gingen ſo verlohren, theils kamen ſie in das andere Glas hinein, ſo daſs höchſt wahrſcheinlich jedes Glas, wegen dieſer Unvollkommenheit unſers Apparats, Luft aus beiden Drähten, doch aus dem darunter liegenden das meiſte erhielt. Iſt dieſes richtig, ſo würde aus der ganzen Luftverminderung mit eben ſo viel Salpetergas auf 1,15, nach Prieſtley's Art dieſes zu ſchätzen, folgen, daſs darunter 0,85 Theile Oxygen waren.

Wegen der Länge dieſes Berichts enthalte ich mich jetzt aller theoretiſchen Erörterungen, und ſchlieſse dafür lieber mit einer genauen Beſchreibung *der Wirkungen einer Voltaiſchen Säule aus hundert halben Kronſtücken* und mit einer *chemiſchen Erſcheinung*, die von allen beobachteten die merkwürdigſte zu ſeyn ſcheint.

Statt der Kartenſcheiben waren zu dieſer Säule Scheiben von grünem Wollenzeuge genommen worden, die man mit Salzwaſſer getränkt hatte. Sie gab ſtarke Schläge, die bis in den Schultern gefühlt wurden, und deren Fortpflanzung durch 9 Perſonen noch ſehr merklich war, obſchon ſie bei mehrern Perſonen ſchwächer wurde. Geſchah die Ent-

ladung im Finſtern, ſo wurde häufig der electriſche Funken ſichtbar; zuweilen ſah man im Augenblicke der Exploſion um die Mitte der Säule herum einen Lichtſchein, und die Umſtehenden meinten ſelbſt das Knittern des Funkens gehört zu haben.

Mit dieſem Apparate ging die Gasentwickelung ſehr ſchnell und reichlich von ſtatten. Nahm man zum unterbrochnen Conductor Kupferdraht, und füllte die Glasröhre deſſelben mit *Salzſäure*, die durch 100 Theile Waſſer verdünnt war, ſo zeigte ſich, als beide Drähte 2 Zoll von einander abſtanden, keine Gasentbindung, und nicht die geringſte Circulation in der Flüſſigkeit, wohl aber, wenn die Drähte ſehr nahe bei einander waren, die Röhre mochte mit reinem Waſſer, oder mit verdünnter Salzſäure gefüllt ſeyn. Als die Drähte in der Röhre mit verdünnter Salzſäure bis auf $\frac{1}{3}$ Zoll an einander geſchoben waren, und zugleich noch eine kleine Röhre voll Waſſer mit zwei ſehr nahen Kupferdrähten in dem verbindenden Leiter angebracht war, ſtrömte aus dem *Minus*-Drahte innerhalb einer Stunde etwas Waſſerſtoffgas aus, während der *Plus*-Draht angegriffen wurde, ohne doch Sauerſtoffgas zu liefern; dafür ſetzte ſich aber rund um den *Minus*- oder untern Draht, von unten auf ein Kupferniederſchlag an. Während 2 Stunden zeigte ſich in dieſer Röhre gar kein Gas weiter, obgleich der Kupferniederſchlag immer fortwährte und die kleine Röhre die Fortdauer des electriſchen Stroms anzeigte; nachdem 4 Stunden verfloſſen waren, hatte

der Niederschlag die Gestalt eines Metallbaums mit Aesten und Zweigen angenommen, von einem 9- oder 10mahl gröſsern Volumen, als der Draht, den er umgab.

Dieser Versuch zeigt, daſs die Einwirkung der Electricität die Oxydirbarkeit des obern Drahts erhöhte, zugleich aber längs des untern Wasserstoff entband, welches als ein Fällungsmittel der Auflösung desselben Metalles wirkte.

Noch haben wir kein Mittel, die Intensität der Wirksamkeit dieses Apparats bestimmt zu messen. Können hierzu die unter gleichen Umständen und in bestimmten Zeiten entstandnen Quantitäten des zersetzten Wassers und des erzeugten Gas, oder Temperatur-Veränderungen, oder irgend andere Erscheinungen dienen? — Herr Carlisle fand, daſs das Wasser der Röhre während dieses Prozesses nicht die geringste Wirkung auf ein sehr kleines und empfindliches Thermometer hervorbrachte. cf. p. 464 [illegible]

VI.

VERSUCHE UND BEOBACHTUNGEN
über einige chemische Wirkungen der galvanischen Electricität,

von

W. Cruickshank
zu Woolwich. *)

Durch die *Wirkung des Galvanismus auf verschiedene Flüssigkeiten* sind Thatsachen entdeckt worden, welche, zum wenigsten mir, ganz neu sind, und die über die Natur und Kraft dieses neuen Agens einiges Licht zu verbreiten scheinen. Einige der wichtigsten Versuche und Beobachtungen, die ich darüber angestellt habe, will ich hier ganz kurz beschreiben.

Mein Apparat ist die bekannte, von Volta beschriebne *Säule*, und besteht aus Zink- und Silberplatten, von ungefähr 1,6 Quadratzoll oberer Fläche, deren ich in folgenden Versuchen 40 bis 100 zusammensetzte. Zum Anfeuchten der zwischenliegenden Pappscheiben fand ich liquides *salzsaures Ammoniak* besser als gemeines Wasser. War die Maschine in voller Wirkung, so erhielt man, wenn man die beiden Enden der Säule durch einen Leiter verband, aus ihnen

*) Nicholson's *Journ. of natural philosophy*, Vol. 4, p. 187.

ihnen Funken, welche im Tageslichte vollkommen ſichtbar waren, und hörte dabei einen kleinen Knall oder ein Kniſtern. Der unter dieſen Umſtänden ausbrechende Schlag war ſehr ſtark, und ein Goldblatt-Electrometer, das ſich als ein Glied in der Verbindungskette befand, wurde ſehr merklich afficirt. Dieſe Erſcheinungen, deren einige ſchon von den Herren Nicholſon und Carliſle ſind erwähnt worden, zeigen die auffallende Aehnlichkeit dieſer Wirkung mit den electriſchen; auch haben dieſe Naturforſcher entdeckt, daſs das Waſſer durch Galvanismus viel leichter als durch Electricität, doch unter etwas verſchiedenen Erſcheinungen zerſetzt wird.

Verſuch 1. Ich füllte *gemeines Waſſer* in eine Glasröhre, deren Enden beide mit Korkſtöpſeln zugeſtopft, und der eine mit Harz und Wachs vollkommen verküttet wurde. Durch die Korkſtöpſel gingen ſilberne Drähte, deren Spitzen in der Röhre einen Zoll weit von einander abſtanden; das andere Ende des einen Drahts wurde mit der untern Zinkplatte, das Ende des andern Drahts mit der obern Silberplatte der Säule in Verbindung gebracht. Um Weitläufigkeit zu vermeiden, werde ich den mit dem Silberende der Säule verbundenen, den *Draht vom Silber*, und den das Zinkende berührenden, den *Draht vom Zinke* nennen. Ich ſtellte die Röhre in ein mit Waſſer gefülltes Gefäſs, ſo daſs ihre unverküttete Mündung zu unterſt kam. So bald die leitende Verbindung durch die Drähte zwiſchen bei-

den Enden der Säule gemacht war, erhob ſich, wie in den Verſuchen Nicholſon's und Carliſle's, von der Spitze des Drahts vom Silber eine Menge kleiner Luftbläschen; zugleich zeigte ſich eine weiſse Wolke an der Spitze des Drahts vom Zinke, welche nach und nach gröſser, dunkler, endlich purpurfarben oder ſelbſt ſchwarz wurde. Auch von dieſem Drahte ſtiegen Luftblaſen auf; bei einer ſchwächern Säule nur ſehr wenige, war aber die Maſchine in voller Kraft, ein beträchtlicher Strom.

Ich ſammelte das Gas, und fand, daſs es eine Miſchung von ungefähr 3 Theilen Waſſerſtoffgas und 1 Theile Sauerſtoffgas war, ohne doch bei dieſer Beſtimmung viel Genauigkeit anzuwenden. Der Draht des Zinks war ſehr angefreſſen, und hatte das Anſehen, als ſey ein beträchtlicher Theil deſſelben aufgelöſt worden. Da die Wolke, die ſich um dieſen Draht herum bildete, durch die Einwirkung des Lichts purpurfarben wurde, ſo hielt ich ſie für Hornſilber, (ſalzſaures Silber,) indem ich mir dachte, das Silber des Drahts ſey auf irgend eine Art aufgelöſt, und dann durch die ſalzſauren Salze gefällt worden, die dem Waſſer gewöhnlich beigemiſcht ſind. Dies führte mich auf folgende Verſuche.

Verſuch 2. Ich füllte die Glasröhre mit deſtillirtem Waſſer, und ſetzte etwas *Lackmustinctur* hinzu. Nach gemachter Verbindung erhob ſich von beiden Drähten Gas, das meiſte vom Drahte des Silbers. In wenig Minuten erblickte man in

der Flüſſigkeit an der Spitze des Drahts vom Zinke einen feinen rothen Streifen, der ſich etwas aufwärts verbreitete; er wuchs, und in kurzer Zeit war die ganze Flüſſigkeit unter der Spitze dieſes Drahts roth gefärbt. Der übrige Theil der Flüſſigkeit über dem Silberdrahte wurde dagegen dunkelblauer, als er vorher geweſen war, und der ſchwache Purpurſchein ganz zerſtört.

Verſuch 3. Darauf füllte ich die Röhre mit deſtillirtem Waſſer, das ich mit *Braſilienholz* gefärbt hatte. Kaum war ſie in die Verbindungskette geſetzt, als auch ſchon die Flüſſigkeit am Drahte vom Silber, beſonders in der Nähe der Spitze, purpurfarben wurde, und dieſer Teint nahm ſo ſchnell zu, daſs bald die ganze Flüſſigkeit, die dieſen Draht umgab und den obern Theil der Röhre einnahm, eine ſo dunkle Farbe bekam, wie man ſie durch Ammoniak hervorbringen kann. Dagegen wurde der Antheil der Flüſſigkeit, welche den Draht des Zinks umgab, ſehr bleich und faſt ganz farbenlos; auch konnte ſich die Purpurfarbe nicht bis unter ſeine obere Spitze verbreiten. Aus dieſen Verſuchen ſcheint zu erhellen, daſs um den Draht des Zinks eine Säure, wahrſcheinlich die ſalpetrige, und um den Draht des Silbers ein Alkali, wahrſcheinlich Ammoniak, erzeugt wird. Dieſe Thatſachen erklären hinlänglich die Wirkung der galvaniſchen Electricität auf den Draht des Silbers, und die Natur der um ihn ſich erzeugenden weiſslichen Wolke, deren Farbe in Verſuch 1 nachher in Purpur über-

ging. Nahm ich *Kalkwasser* statt des gemeinen oder destillirten Wassers, so wurde der Draht ebenfalls, doch weniger angegriffen, und die Wolke hatte anfangs eine Olivenfarbe, gerade wie Silber, das durch Kalkwasser gefällt ist.

Die Quantität des Silbers, das in diesen Versuchen aufgelöst, oder, wenn ich mich des Ausdrucks bedienen darf, abgenagt wurde, war sehr beträchtlich. Hatte ich gemeines oder destillirtes Wasser angewandt, so blieb darin ein wenig Silber aufgelöst; Salzsäure brachte es daraus zum Vorschein. Wahrscheinlich wäre eine viel grössere Menge aufgelöst geblieben, hätte sich nicht zugleich Alkali erzeugt, das nahe an der obern Spitze des untern vom Zinke kommenden Drahts, einen Niederschlag bewirkte, wie man aus der dunkeln Zone oder Schichte ersehen konnte, die sich jedesmahl nach einer gewissen Zeit, um diese Spitze bildete.

Versuch 4. Es ist bekannt, dass Wasserstoffgas, wenn es erhitzt, oder eben erst erzeugt wird, die Metalloxyde wieder herstellt. Ich erwartete daher, dass ich durch Füllen der Glasröhre mit einer Metallauflösung den Wasserstoff würde trennen, und das entwickelte Sauerstoffgas für sich rein darstellen können. Die Röhre wurde zu dem Ende mit einer Auflösung von *essigsaurem Blei* gefüllt, und noch ein Uebermaass der Säure zugesetzt, um den Wirkungen des Alkali entgegen zu arbeiten. Als die Verbindung auf die gewöhnliche Art gemacht war, liess sich eine Gaserzeugung blicken; aber nach ei-

ner oder zwei Minuten sah man einige feine Metallnadeln an der Spitze des Drahts vom Silber, die bald größser wurden, und die Gestalt einer Feder, oder vielmehr der salzsauren Ammoniak-Krystalle, annahmen. Das auf diese Art gefällte Blei war vollkommen regulinisch und sehr glänzend. Der Draht des Zinks stiels etwas Gas aus und war, wie gewöhnlich, beträchtlich zerfressen. Nachher nahm ich zu diesem Versuche eine Auflösung von *schwefelsaurem Kupfer*; der Erfolg blieb derselbe, und das Kupfer wurde vom Drahte des Silbers in metallischem Zustande gefällt. Das Metall schofs aber in diesem Falle nicht krystallinisch an, sondern setzte sich als ein Knopf an die Spitze des Drahtes, so fest und vollkommen an, dafs es unmöglich war, ihn von dem Silber loszutrennen. — *Salpetersaures Silber* gab das schöpste Präcipitat. Das Metall schofs nämlich in feinen nadelförmigen Krystallen an, die sich, wie im *Dianenbaume*, mit einander verbanden.

Was wurde aber aus dem Sauerstoffgas, das in diesen Versuchen gewöhnlich erzeugt wird?

Versuch 5. Die Glasröhre der Verbindungskette wurde mit einer Mischung aus reinem Wasser und *destillirtem Weinessig* gefüllt. Aus dem Drahte des Silbers entwickelte sich einiges Gas, aber an der Spitze des Drahts vom Zinke erschien keine Wolke. Indess war doch nach einiger Zeit durch den Draht des Silbers eine Quantität regulinisches Silber in Gestalt glänzender Schuppen gefällt worden, wie Kupfer das Silber niederzuschlagen pflegt,

Prozeſſes widmete ich nur eine geringe Aufmerkſamkeit; denn da meine Drähte immer angefreſſen wurden, ſo lieſs ſich hieraus kein Schluſs auf die Zuſammenſetzung des Waſſers ziehn.

Noch muſs ich bemerken, daſs, wenn ich den galvaniſchen Strom ungefähr 48 Stunden lang durch deſtillirtes Waſſer, das in einer Röhre über Queckſilber geſperrt war, gehn lieſs, eine offenbare Verminderung des Waſſers zu bemerken war.

VII.

VERSUCHE

über chemische Wirkungen der galvanischen Electricität,

von

William Henry

zu Manchester. *)

Mein Apparat war ganz von der Art, wie der von Carlisle, Nicholson und Cruickshank beschriebne. Auch ich bediente mich halber Kronenstücke, ähnlicher Zinkstücke und Scheiben aus Wollenzeug in einer gesättigten Soole getränkt, (zerfloſsner salzsaurer Kalk statt Soole genommen, erhöhte die Wirkung nicht,) deren ich, nach Umständen, bald mehr bald weniger zu einer Voltaischen Säule auf einander häufte.

1. Zu dem, was in den beiden vorigen Aufsätzen über die *Zersetzung des Wassers*, (Seite 348 und 361,) gesagt ist, habe ich weiter nichts hinzuzufügen, als daſs, wenn man die Glasröhre des verbindenden Leiters aus Draht, (Seite 348 und 354,) an dem einen Ende um den hineingehenden Draht zuschmilzt, und das Waſser in ihr mit *Queckſilber* ſperrt, ſich nur dann Gas entwickelt, wenn man den Draht mit dem Silberende, das

*) Nicholson's *Journal of Natural Philosophy*, Vol. 4, p. 223.

Queckfilber mit dem Zinkende der Voltaifchen Säule verbindet. In umgekehrter Ordnung, wenn das Queckfilber mit dem Silberende, der Draht mit dem Zinkende in Verbindung gefetzt wird, entwickelt fich kein Gas, obgleich die Bewegung der Oberfläche des Queckfilbers beweift, dafs das galvanifche Durchftrömen immer noch ftatt hat. Schiebt man dagegen einen Draht durch das Queckfilber in die Röhre, fo fteigt vieles Gas vom untern Drahte auf. — Darf man hieraus nicht folgern, dafs fpitze Körper bei der Zerfetzung des Waffers wirkfamer find, als abgerundete? — Das Röthen der *Lackmustinctur* findet ftatt, felbft wenn man das deftillirte Waffer lange gekocht hat. Pearfon fchied inzwifchen aus Waffer, das unter der Luftpumpe möglichft luftleer gemacht war, durch den electrifchen Funken Luft, (*Annal. der Phyf.*, II, 154.)

2. Ich gofs in die Glasröhre des verbindenden Leiters, in welchem *Platinadrähte* angebracht waren, *Schwefelfäure*, ftürzte das untere, offne Ende diefer Röhre in eine Schale mit Schwefelfäure, und fperrte durch diefe die Röhre. Es entwickelte fich eine Menge von Gas, wovon Schwefelkali die volle Hälfte verfchluckte; das übrige war Wafferftoffgas. Diefes letztere war offenbar durch Zerfetzung von Waffer gebildet, welches fich felbft in der am ftärkften concentrirten Schwefelfäure immer noch vorfindet. Da aber diefes Wafferftoffgas nur der Hälfte des vorhandenen Sauerftoffgas bedurfte, um damit Waffer zu erzeugen; fo konnte nicht alles Sauer-

ſtoffgas durch Zerſetzung von Waſſer erzeugt ſeyn, ſondern war vermuthlich zur Hälfte durch Zerſetzung der Säure ſelbſt entſtanden. In der That umſchwebte beim Durchſtrömen der galvaniſchen Electricität eine weiſse Wolke den Draht, aus welchem das Gas ausſtrömte, und wahrſcheinlich war ſie nichts anderes als *entoxydirter Schwefel.*

3. Vollkommen reine und farbenloſe *Salpeterſäure* zerſetzte ſich auf ähnliche Art ſehr ſchnell. Sie wurde ſtrohgelb, und gab Sauerſtoffgas und Stickgas im Verhältniſſe von 530 : 151.

4. Liquide *Salzſäure* gab 144 Theile Sauerſtoffgas und 280 Theile Waſſerſtoffgas, ſo daſs dieſe Gasarten unſtreitig bloſs durch Zerſetzung des Waſſers entſtanden waren. Da im Vergleiche der Säure nur wenig Gas entwickelt war, ſo zeigte jene in dieſem Verſuche keine Spur von Oxydirung.

5. Eine geſättigte Auflöſung *oxydirter Salzſäure* in Waſſer gab dagegen 136 Theile Sauerſtoffgas und 118 Theile Waſſerſtoffgas. Da nun 118 Theile Waſſerſtoffgas ſchon von 59 Theilen Sauerſtoffgas völlig geſättigt werden; ſo muſsten die übrigen 77 Theile Sauerſtoffgas von einer Entoxydirung der Säure herrühren.

6. Da ſich, wenn die Salzſäure durch Waſſer condenſirt iſt, auf dieſe Art kein entſcheidendes Reſultat über die Beſtandtheile der Salzſäure ergiebt; ſo war ich äuſserſt begierig, die Wirkung dieſes neuen und mächtigen Agens auf die Salzſäure in Gasgeſtalt zu ſehn. Zuvor muſste jedoch verſucht

werden, *ob dieſe galvaniſche Wirkung auch durch luftförmige Stoffe hindurch ſtatt findet.* Einen Beweis für das Gegentheil gab das Unvermögen derſelben in den vorigen Verſuchen ab, die entwickelten Miſchungen von Sauerſtoffgas und Waſſerſtoffgas, wenn dieſe gleich den Raum zwiſchen beiden Drahtſpitzen füllte, zu detoniren, wie das der electriſche Funke in dem Deimanſchen Verſuche thut.*) — Eine andere Erfahrung, welche zu beweiſen ſcheint, daſs dieſe Wirkung nicht durch Luft hindurch ſtatt findet, iſt, daſs, wenn man in die Glasröhre ſo viel Luft hineinläſst, daſs ſich auch nur etwas davon unterhalb des obern Drahtes befindet, vom untern gar kein Gas weiter ausſtrömt. Auch ein noch ſo kleines, nur durch Vergröſserungsgläſer wahrzunehmendes Stückchen Stanniol, (*a diviſion in a piece of tin-foil paſted on glaſs,*) unterbrach ſchon das Ueberſtrömen des galvaniſchen Agens.

Da es jedoch möglich war, daſs nur die gemeine Luft ein Nichtleiter für dieſes Wirkungsmittel war, ſo verſuchte ich noch andere Gasarten. Keine iſt für Electricität empfindlicher, als *Phosphor-Waſſerſtoffgas*, welches durch Erſchütterungsfunken, ja ſelbſt durch einfache Funken, ſehr ſchnell in einen gröſsern Raum ausgedehnt wird.**) Ich ſperrte daher mit Queckſilber etwas von dieſem Gas in

*) *Annalen der Phyſ.*, II, 143 — 154. *d. H.*

**) Vergl. Henry's Abhandlung in den *Annalen d. Phyſik*, II, 200. *a. d. H.*

eine Glasröhre, und setzte den obern Platinadraht mit der Silberseite, das Quecksilber mit der Zinkseite der Voltaischen Säule in Verbindung. Nach mehrern Stunden zeigte sich auch nicht die geringste Veränderung. — Dasselbe war der Fall mit einer Mischung von *salzsaurem Gas* und *Sauerstoffgas*, welche gewöhnliche electrische Schläge doch sehr schnell vermindern. Auch entwickelte sich, wenn *salzsaures Gas* allein angewandt wurde, daraus keine andere Gasart.

Daſs, wie man sieht, die galvanische Electricität durch kein Gas hindurch wirkt, mindert gar sehr ihren Nutzen als chemisches Agens, und vernichtete meine Hoffnung ganz, mittelst ihrer die Salzsäure zu zerlegen. *)

7. Ich setzte nun Wasser, das völlig mit *Ammoniak* geschwängert war, dem Einflusse der galvanischen Electricität aus. Das Resultat dieses oft wiederhohlten Versuchs überraschte mich nicht wenig. Unter dem erzeugten Gas befand sich hier nicht das mindeste Sauerstoffgas, denn weder Schwefelkali verschluckte etwas davon, noch detonirte es durch den electrischen Funken. Brannte man es mit Sauerstoffgas ab, so verminderte es sich sehr beträcht-

*) Ein Auszug aus Henry's interessanten Versuchen, dieses durch Electricität zu bewirken, (er ist der Physiker, von dessen Erfindung Blagden, *Annalen der Physik*, V, 459, redet,) in einem der folgenden Stücke. *d. H.*

lich; und nachdem liquides Schwefelkali den noch übrigen Reſt des zugeſetzten Sauerſtoffgas verſchluckt hatte, blieb nur ein Bläschen Stickgas zurück, welches wahrſcheinlich dem Sauerſtoffgas, das, um das Detoniren zu bewirken, hinzugemiſcht wurde, zuzuſchreiben iſt.

8. Aus *kauſtiſchem Kali* entwickelte ſich auf dieſe Art ganz reines Waſſerſtoffgas. Während des Prozeſſes bedeckte ſich die Oberfläche des Queckſilbers mit einem ſchwärzlichen Häutchen, beſonders da, wo es an das Glas ſtieſs, (nicht aber um den Platinadraht,) ſelbſt wenn das Queckſilber auf das ſorgfältigſte deſtillirt war.

Die beiden letzten Verſuche ſind die merkwürdigſten unter allen, die ich angeſtellt habe. Im 7ten wurde das *Ammoniak* gewiſs zerſetzt, (denn bei einer bloſsen Waſſerzerſetzung würde auch Sauerſtoffgas vorhanden geweſen ſeyn;) wo blieb aber hier das Azote? Es iſt nicht unwahrſcheinlich, daſs ſich zugleich Ammoniak und Waſſer zerſetzten, und daſs, während der Waſſerſtoff beider in Gasgeſtalt blieb, das Azote ſich mit dem Sauerſtoffe zu Salpeterſäure, und dieſe mit dem Ammoniak zu ſalpeterſaurem Ammoniak verbunden habe.

Nicht minder gewiſs iſt *die Zerſetzung des Kali im 8ten Verſuche.* Dieſer Verſuch giebt uns einen unläugbaren Beweis, daſs das Kali *Waſſerſtoff* enthält. Ein zweiter Beſtandtheil iſt vermuthlich das Azote, welches nur deshalb nicht in Gasgeſtalt erſchien, weil es ſich ſogleich mit dem Sauerſtoffe aus

dem zersetzten Wasser verband; einen dritten Bestandtheil enthält wahrscheinlich der vorhin beschriebne schwarze Niederschlag, wovon ich doch bisher zu wenig erhalten habe, um ihn zu untersuchen. Ich beginne jetzt eine Reihe größerer Versuche, wodurch ich hierüber Aufschluss zu erhalten hoffe, und unterdrücke bis zu ihrer Vollendung alle zu voreiligen Vermuthungen.

VIII.

GEOGRAPHISCHE PREISFRAGE

der Moralischen- und Politischen-Klasse des Pariser National-Instituts auf das Jahr 1801.

Da auf die Preisfrage für das Jahr 8 keine Antwort eingegangen ist, so erneut die Klasse die vorige Preisaufgabe für das Jahr 9: „*zu bestimmen, welches die grossen Veränderungen waren, die auf unsern Erdkörper vorgegangen, und durch die Geschichte entweder angedeutet oder dargethan sind.* (*Déterminer quels sont les grands changemens arrivés sur le globe, et qui sont, soit indiqués, soit prouvés par l'histoire.*) Preis, eine goldene Medaille 5 Hectogrammes schwer; Preisvertheilung, 15te Messidor J. 9; Einsendungstermin, 15te Germinal Jahr 9.

IX.

PHYSIKALISCHE PREISFRAGEN

der Koppenhagner Gesellschaft der Wissenschaften auf das Jahr 1801.

Da voriges Jahr keine Beantwortungen der historischen, mathematischen und physikalischen Preisfragen eingekommen sind, so werden sie für gegenwärtiges Jahr wiederhohlt. *Preis* eine goldne Medaille 100 Rthlr. an Werth. *Einsendungstermin* vor Ende Juni 1801 an den Secretär der Gesellschaft, Professor *Abildgaard.*

1. *Mathematische:* Die Function aller der Gröfsen, von welchen der Wärmeeffect der gewöhnlichen Brennmaterialien, sowohl des Holzes, als des Torfs, und der Steinkohlen aller Art abhängt, aufzufinden. Die zu suchende Gleichung mufs zum wenigsten für vier verschiedene Fälle bestimmt werden: 1. Wenn das Brennmaterial in einem Ofen brennt und einen eingeschlofsnen Luftraum, z. B. eine Stube, heitzt. 2. Wenn es in einer Feuerstätte brennt, um eine Flüssigkeit zum Kochen zu bringen. 3. Wenn es gebraucht wird, um eine weiche Masse hart zu brennen, z. B. in einem Ziegelbrennofen. 4. Wenn dabei feste Körper, z. B. Metalle, geschmolzen oder erweicht werden sollen. Die einzelnen Gleichungen müssen nach Anleitung der Erfahrungen durch Hülfe der Analysis so geformt und aufgefunden werden, dafs sich nach ihnen das Verhältnifs des Wärmeeffects und des ökonomischen Nutzens jeder Art von Holz, Torf und gegrabner Kohlen berechnen läfst.

2. *Physikalische:* Durch Versuche den gröfsten Grad von Wärme zu bestimmen, den erhitzte Wasserdämpfe andern Körpern mittheilen können? — Kann das Wasser, welches im Papinianischen Topfe nicht in Dämpfe durch die Hitze verwandelt wird, eine höhere Temperatur als 212° Fahrenh. annehmen?

ANNALEN DER PHYSIK.

SECHSTER BAND, VIERTES STÜCK.

I.

ERLÄUTERUNG

der Vorstellung vom Einschlagen des Blitzes und der Sicherheit von Ableitern,

von

Dr. J. A. H. Reimarus.

Wenn man bei dem Auffatze Haldane's in den *Annalen der Phyfik*, V. B., 2. St., zuerft den Kupferftich, Taf. III, vor Augen bekommt, fo möchte man meinen, er handle von einer wirklichen Erfahrung, da der Blitz neben einem Ableiter noch hier und da eingefchlagen hätte. Man beruhige fich aber; es ift nur eine Vorausfetzung, dafs es fo gefchehen könnte. Wir wollen indeffen des Verfaffers Gründe für feine Vermuthung unterfuchen.

Was er von der Ladung einer Luftfchicht mit einer fehr zufammengefetzten Zurüftung undeutlich und unvollkommen zeigt, das ftellt Kirchhoff's fchwebende Tafel viel einfacher, begreiflicher und

anpaſſender vor. *) Es wird dabei auch noch mehr, als Haldane's Zurüſtung zeigen kann, dar-

*) Herr Kirchhoff ſelbſt hat dieſen ſeinen ſehr einfachen Apparat zur Nachahmung der Gewitter-Electricität in Kupfer ſtechen laſſen. Taf. IV, Fig. 1 iſt ein verkleinerter Nachſtich deſſelben, den ich, um dieſen Apparat aufs neue in das Andenken der Freunde electriſcher Verſuche zu bringen, nach dem Wunſche des Hrn. Dr. Reimarus, ſammt folgender Beſchreibung, aus Lichtenberg's *Götting. Magazin*, B. I, S. 322, entlehne. Er kann zum Veranſchaulichen der berichtigten Vorſtellungen in gegenwärtigem intereſſanten Aufſatze dienen, welchen ſchon mehrere Leſer, die mit Recht an Haldane's Aeuſserungen Anſtoſs genommen hatten, ſich gerade aus der Hand des Herrn Dr. Reimarus wünſchten, dem ſie ſchon ſo manche Aufklärung über Gewitter-Electricität und Gewitterableiter verdankten. *d. H.*

„*Erklärung der Kirchhoffſchen Zurüſtung*, Taf. IV, Fig. 1. *a* Ein mit Zinnfolie bekleideter Tiſch. — *b* Ein meſſingner Knopf in der Mitte deſſelben, an deſſen Stelle auch eine Spitze eingeſchroben werden kann. — *c* Die Ableitungskette zum Fuſsboden. — *d* Eine mit Zinnfolie überzogene 15 Zoll hoch über dem Tiſche ſchwebende Tafel, welche eine electriſche Wolke vorſtellt. — *ee* Seidne Schnüre, wodurch ſie iſolirt iſt. — *f* Eine eiſerne Stange an dem einen Arme eines Wagebalkens hängend, welche unten mit einer in die Runde ſich bewegenden Querſtange verbunden iſt, an deren Haken die Tafel gehängt wird, und durch die ſie ſich parallel mit dem Tiſche ſtellen läſst. — *g* Das Ge-

geſtellt, nämlich die Anziehung des gegenſeitig electriſirten Körpers. Die Sache aber iſt in ſo weit

gengewicht am andern Arme des Wagebalkens. — *h* Eine krumm gebogene meſſingene Stange, welche in den Conductor der Electriſir-Maſchine geſchraubt iſt, und ſich mit einem Knopfe endigt. Von ihrem obern Ende hängt ein vergoldeter ſilberner Spiraldraht, (Cantille,) herab, mit deren unterm Ende ein auf der Tafel liegender Ring umwunden iſt. Durch dieſen Draht wird die Tafel aus dem Conductor der Maſchine mit Electricität geladen. — *i*, *k*, Zwei kleine von feiner Pappe gemachte Thürme, ſtatt des bisher gebräuchlichen ſogenannten Donnerhauſes. Der eine iſt mit einem Ableiter verſehn, der andere ohne denſelben. — *l* Einer dieſer Thürme im Durchſchnitte, darin 1. eine kleine meſſingene Stange, unten mit einem Knopfe, oben mit einer Spitze; 2. ein Stück Pappe, um die Stange in gerader Richtung zu erhalten; 3. eine kleine Stellſchraube, die Stange höher oder niedriger zu ſtellen, und zu verhindern, daſs ſie ſich nicht ſenkt; 4. eine Kugel mit einem Loche, oben auf die Spitze zu ſtecken.

So bald die Tafel *d* electriſirt wird, fängt ſie an ſich gegen den Tiſch zu ſenken. Iſt der Knopf *b* aufgeſteckt, ſo ſchlägt ſie, in der Entfernung von etwa 1 Zoll, Funken auf ihn, und zieht ſich nach jedem Schlage wieder zurück. Wird die Spitze aufgeſteckt, ſo ſenkt ſich die Tafel zwar auch, bleibt aber, ohne einen Funken zu geben, in einer Entfernung von $1\frac{1}{2}$ Zoll darüber ſtehn, und die Electricität wird durch die Spitze in der Stille abgeleitet. Auch die verſtärkte Electricität läſst ſich

richtig gefolgert, — „daſs durch einen electriſirten Körper ein anderer, gegen über befindlicher, durch einen zwiſchenliegenden Nichtleiter abgeſonderter, in die gegenſeitige Electricität verſetzt wird: daſs dieſes folglich bei einer electriſirten Wolke und der darunter befindlichen Oberfläche der Erde, mittelſt der dazwiſchen befindlichen Luftſchicht geſchieht, und daſs der Blitz gleich dem Schlage iſt, welcher von der einen Electricität zur gegenſeitigen durchbricht."

So habe ich es auch, (in den *neuern Bemerkungen vom Blitze*, §. 76,) vorgeſtellt, und daher die Einbildung einer zuvor hier oder da in der Erde vor-

hierbei gut brauchen. Man darf nur eine Ladungsflaſche am Conductor auf den mit Zinnfolie bekleideten Tiſch ſetzen. Um den Verſuch mit den Thürmchen anzuſtellen, bringt man den Thurm *l* über den Knopf *h*, ſo daſs ſein unterer Knopf etwa ½ Zoll von dieſem abſteht, legt zwiſchen beide etwas in warmen Weingeiſte getränkte Leinwand, und verſtärkt die Electricität der Tafel mittelſt einer Ladungsflaſche, auf die eben beſchriebne Art. Beim Schlage entzündet ſich die Leinwand, welches nicht geſchieht, ſetzt man ſtatt des Thurms *l*, den mit dem Ableiter *k* hin. Wie geſchickt dieſer Apparat iſt, eine Menge von Verſuchen anzuſtellen, die Theorie des Blitzes zu erläutern, wird man leicht aus gegenwärtigem Aufſatze ſchlieſsen. Man vergleiche auch des Herrn Dr. Reimarus Beſchreibung der Kirchhoffſchen Zurüſtung im *Deutſchen Muſeum, Oktober* 1779."

handenen gehäuften Electricität, oder eines allgemeinen Electricitäts-Behältnisses in der Erde, widerlegt. Electricität kann ja nur an einem durch Nichtleiter abgesonderten Körper angehäuft werden. Das ist die Wolke mittelst der Luft: nicht aber die Erde, welche überall ein, wiewohl unvollkommen zusammenhängender Leiter ist. Ich folgerte also daraus, dass die Electricität sich an der Oberfläche der Erde nur so weit erstrecke, als die Ladung der Luftschicht unter der Wolke darauf wirkt, und dass sie von einer Stelle zur andern vorübergehe, so wie die Wolke sich darüber hinbewegt. —

Den einfachen Funken sollte der Verfasser auch nicht als eine wesentlich unterschiedene Erscheinung ansehen: Es ist derselbe Fall mit dem Entladungsschlage, nur im Kleinen; denn auch hier wird der gegen über stehende, durch die Luft abgesonderte Körper immer zuvor, ehe der Funke durchbricht in gegenseitige Electricität versetzt. — S. 126 versieht sich Haldane nur im Ausdrucke, als ob die *untere Fläche* der geladenen Luftschicht über den Gebäuden schwebe. Allein, diese untere Fläche liegt ja, wie er selbst S. 128 sagt, auf der Erde und den darauf hervorstehenden Körpern. Die Unterfläche der Wolke hingegen liegt auf der Oberfläche der geladenen Schicht. Die Wolke stellt also die eine Belegung, und die Erdoberfläche die gegenseitige vor. Der Durchbruch der einen zur andern geschieht ja auch selbst bei unsern Versuchen, zuweilen mitten durch eine Glasscheibe oder Flasche, da, wo sich

eine schwache Stelle, als etwa eine Blase, darin befindet; noch leichter folglich durch einen flüssigen Körper, wie die Luft ist. Es ist also, gleichwie einerseits die verschiedene Hervorragung der Körper auf der Erde, so anderseits die verschiedene Lage und Gestalt der Wolke, als Belegung der obern Fläche jener Luftschicht, welche Anlass giebt, dass der Schlag eher hier als dort durchbricht. So kann also die Wolke nicht allein mit einem Ende niedriger hängen, sondern auch eine ungleiche Unterfläche haben, und folglich der Zwischenraum der Luftschicht irgendwo dünner seyn, und daher ein Anlass zum Durchbruche des Strahls an dieser oder jener Stelle entstehen. Ferner kann auch, wenn gleiche Anlockung von oben oder von unten vorhanden ist, entweder ein getheilter Strahl auf mehr als Einen Gegenstand fallen, oder es könnte aus der über einer weiten Strecke schwebenden Wolke an verschiedenen Stellen zugleich ein Ausbruch geschehen. (*Erstere Abhandlung vom Blitze*, §. 111. *Neuere Bemerkungen*, §. 30.) So ereignen sich zuweilen gleichzeitige Schläge auf ein Paar von einander entfernte Thürme.

Eine abseiten der Gegenelectricität hervorragende *Spitze* erleichtert den Durchbruch. Dieser erfolgt daher in grösserer Entfernung, als die Schlagweite auf einen stumpfen Körper seyn würde: er geschieht auch allmählig und ohne Schlag, wenn nur eine geringe und allmählige Anhäufung von Electricität vorhanden ist. Aber selbst bei unsern

Verſuchen ſehen wir ſchon, daſs, wenn die Electricität nur irgend beträchtlich, oder wenn ſie nicht ganz langſam geſammelt oder genährt wird, auch auf ſcharfe Spitzen merkliche, ja wohl noch ſtärkere Schläge als auf ſtumpfe Körper erfolgen. (*Neuere Bemerkungen vom Blitze*, §. 104.) Es war alſo ſehr übereilt, daſs man ſich vorſtellte, *metallene Spitzen* würden auch vermögend ſeyn, die ungeheure Ladung einer Wetterwolke ohne Schlag im Stillen abzuleiten. Noch ſonderbarer iſt es, daſs Manche, ungeachtet ſchon mehrere Erfahrungen von Wetterſchlägen auf zugeſpitzte Auffangungsſtangen das Gegentheil gezeigt haben, noch auf dieſer Einbildung beharren. So iſt noch, (wie in den *Transact. of the American philoſ. ſociety*, Vol. III, p. 321, gemeldet wird,) die Erfindung einer Künſteley mit einem öffentlichen Preiſe beehrt worden. Der Vorſchlag iſt: man ſolle oben auf die Stange die Spitze von einem guten Bleyſtifte einfügen, weil dieſe nicht, wie eine metallene Spitze, vom Blitze geſchmolzen, und alſo der beabſichtigte Vortheil noch fürs Künftige erhalten würde. Allein, daſs dieſer gewünſchte Vortheil der allmähligen Ableitung durch eine Spitze bei Gewittern nicht zu erwarten ſey, zeigten ja die angeſchmolzenen metallenen Spitzen; der Nachtheil aber, die Anlockung des Schlages aus gröſserer Entfernung, bleibt bei der groſsen Ladung wie bei einer geringen. Es wird alſo die Bleyſtiftsſpitze, ſo wenig als eine andere, den Schlag verhüten, und überdies, ſie mag ſchmelzen oder

nicht, wird ſie, bei dem Uebergange des Strahls von ihr zu der Stange, gewiſs abgeſprengt werden.

Der Unterſchied eines gröſsern oder geringern Abſtandes eines Metalles von der Wolke ſcheint zwar bei der groſsen Entfernung wenig zu betragen; die Erfahrung lehrt aber doch, daſs es, bei übrigens gleichen Umſtänden, allerdings darauf ankomme, und daſs der Blitz ſowohl ſeinen erſten Anfall, als auch die Sprünge, welche er unterweges macht, wo oft der Unterſchied des Abſtandes ſehr geringe iſt, offenbar darnach richte. Wenn aber Haldane meint, daſs neben einem zuſammenhängenden Ableiter, andere Stellen im Gebäude, wo ſich etwa zugeſpitzte Metalle befinden, gleichwohl getroffen werden könnten, wenn ſich die geladene Luftſchicht oder Wetterwolke darüber hin erſtreckte, ſo hat er ſich die Umſtände des Durchbruches vom Blitze nicht recht vorgeſtellt. Die Ladung an der Unterfläche der Wolke, und folglich die entgegengeſetzte Electricität an der Erde, iſt zwar weit und breit ausgedehnt; aber jene ſowohl, als dieſe, müſſen doch, wie die Erfahrung zeigt, zuſammenhängende Leiter vorſtellen, und alſo, gleichwie die Belegungen unſerer Flaſchen, bei dem Durchbruche an einer Stelle, eine Entladung der ganzen Fläche verurſachen. Wäre dieſes nicht, haftete die obere Electricität nur zerſtreut, als an einem Nichtleiter ohne Belegung, ſo müſsten, gleich dem Funken von einer geriebenen Glas- oder Harzſcheibe, von jeder Stelle beſondere Blitze ausfahren: es müſste alſo

von der ganzen Unterfläche der überhinziehenden Wolke ein dichter Regen von Feuerstrahlen auf die Erde herabstürzen. Glücklicher Weise aber ist es nicht so beschaffen; die Wolke wird durch einen Schlag oder Durchbruch fürs Gegenwärtige entladen, und braucht erst einige Minuten, um wieder aufs neue Electricität aus der Luft zu sammeln. Zugleich wird also auch die verhältnissmässig in gegenseitige Electricität gesetzte Oberfläche der Erde überall entladen.

Dieses hat der Verfasser nicht deutlich erwogen, da er, (S. 127 u. f.,) meint, „1. die Entladung durch den Ableiter wirke nur dann im Umkreise, wenn die untere Fläche der geladenen Luftschicht sich über keinen Theil des Gebäudes weiter erstrecke; und 2. sie fände nur da statt, wo der Blitz mit entgegengesetzter Electricität in Verbindung käme, sonst würde er fortwirken, bis er an den Ort dieser entgegengesetzten Electricität gelangt wäre." — Was das erste betrifft; wie können wir uns den Umkreis der Gewitterladung irgend so eingeschränkt vorstellen, dass sie sich nur über eine gewisse Stelle des Gebäudes, wo der Ableiter läge oder nicht läge, erstreckte? Ein anderes ist es mit dem Durchbruche oder Blitzschlage: dieser, wie gesagt, braucht nur auf einer Stelle, wo sich die Veranlassung dazu befindet, zu entstehen, so werden, wie bei unsern Flaschen, beide entgegengesetzte Flächen entladen; sonst müsste ein Gebäude von jeder darüber schwebenden Wetterwolke immer überall getroffen wer-

den. — Was das zweite anlangt, ſo iſt es ja, ſeiner eigenen Vorſtellung nach, allemahl die Urſache und Wirkung eines Schlages, daſs der Blitz zur entgegengeſetzten Electricität gelange, die er alſo nothwendig dort, wo er durchbricht und hintrifft, ſuchen und finden muſs.

Wir wollen indeſſen das, worauf es hier eigentlich ankommt, nämlich *in wie fern ein Ableiter Schutz gewähre*, nach zuverläſſigen Beobachtungen und Folgerungen erwägen. Daſs der Blitz eine zur Erde führende Strecke Metall, ſie mag zufällig vorhanden oder mit Fleiſs angelegt ſeyn, vorzüglich ergreife, und ſich ſo daran halte, daſs er von andern Körpern, die ihm mehr Widerſtand darbieten, (Luft, Holz und Steinen,) abgeleitet werde, iſt doch jetzt nicht mehr eine bloſse, nach electriſchen Verſuchen gedachte Vorausſetzung, ſondern ſchon durch vielfältige Erfahrungen, dergleichen man nur ehedem nicht beachtet hatte, genugſam beſtätigt. Wir müſſen aber nicht vergeſſen, den *ganzen Weg*, welchen er von der Wolke bis zur Erde, als ſeinem Ziele, zu durchlaufen hat, in Erwägung zu ziehen. Der Blitz ſtreift nämlich nicht ins Blinde umher, oder ſucht nur hier und da ein Stück Metall auf; ſondern er nimmt nur diejenigen in ſeine Bahn mit, welche ihn am leichteſten zu ſeinem Ziele führen. Ueberhaupt aber muſs dieſe Bahn nothwendig dahin gehen, wo in dem ganzen Wege zwiſchen der Wolke und der Erde die *Summe* des Widerſtandes durch die Summe der anlockenden Körper überwogen

wird. Darnach laſſen ſich die verſchiedenen Fälle beurtheilen.

1. Der Blitz würde alſo ſicherlich dem Ableiter folgen, wenn er ihn erreicht hätte. Wenn aber irgend eine andere nicht vom Ableiter beſchützte Stelle eines Gebäudes getroffen wird, ſo kann dieſes nur da geſchehen, wo der Widerſtand der Körper, welche er in dem Wege zur Erde zu durchdringen hatte, weniger betrug, als wenn der Strahl durch die Luft weiter hin den Ableiter zu erreichen geſucht hätte. So z. B. wenn die Wolke von der andern Seite herkommt, beſonders, wenn ſie einer vorſtehenden Ecke entgegenkommt, (*Neuere Bemerk.*, §. 11,) und wenn der Strahl daſelbſt noch eine gute Strecke Metall zur Herunterleitung findet, (wie in den Erfahrungen, *Erſtere Abhandl.*, 139 b, und 150, *Neuere Bemerk.*, §. 14.) Bei ſolchen Fällen, die mir bekannt geworden, war die Auffangungsſpitze des Ableiters nicht mit getroffen worden: doch läugne ich nicht, daſs es auch, wo die beſagten Umſtände ſich das Gleichgewicht halten, mittelſt eines getheilten Strahls geſchehen könne. Aus eben dergleichen Urſachen, vielleicht auch mittelſt eines tiefer herabhängenden Zipfels der Wolke, oder einer Zwiſchenwolke, kann auch ein anderes, ſonſt niedrigeres Gebäude, in einiger Entfernung von dem Ableiter getroffen werden. — Genug, man kann doch ein Gebäude von allen Enden beſchützen, wenn man nur, wie bei uns in Hamburg geſchiehet, die ganze Firſt mit einem Me-

tallstreifen bedeckt, der zu dem Ableiter hinführt, und also dem Strahle, er mag auffallen wo er will, eine unschädliche Leitung zur Erde darbietet. Darin hatte man es aber in Amerika und in England versehen, dass man zu viel auf die Anlockung einer zugespitzten Auffangungsstange getrauet, und die Sicherung anderer Enden des Gebäudes versäumt hatte.

2. Obwohl der Blitz, wie gesagt, sicherlich einem Ableiter, der bis zur Erde herabgeht, folgt; so ist es doch möglich, wenn dieser nicht von zureichendem Umfange ist, dass noch ein Theil des Strahls einen *Nebenweg* suche. Dies geschiehet zwar nicht, wo er umher zu vielen Widerstand antrifft: denn so finden wir, dass er sich oft auch an zu dünne Metalldrähte, die selbst dadurch verzehrt wurden, im ganzen Wege gehalten hat, ohne davon abzuspringen und durch Holz oder Mauerwerk zu fahren: auch vertheilt er sich nicht auf andere nahe, wenn gleich größere Metalle, die ihm nicht in Fortsetzung seiner Bahn zur Erde dienen. Wenn aber neben dem Ableiter noch eine andere zur Erde führende, zumahl vorzüglichere Strecke Metall so nahe vorhanden ist, dass er sie ohne zu vielen Widerstand, nach Verhältniss seiner Stärke, erreichen kann, so springt wohl ein Theil des Strahls dahin von dem Ableiter seitwärts ab. (Voigt's *Magaz. der Physik*, X.B., S. 24.) Ich sage: *ein Theil*: denn, wie sich vermuthen lässt, und wie auch die Spuren gezeigt haben, ist doch der Blitz nicht ganz von

dem Ableiter abgewichen, sondern das Uebrige des Strahls ist demselben, so wie sonst, bis zu Ende herab gefolgt. Vor diesen Nebenwegen habe ich, weil dabei der Durchbruch des Strahls durch brennbare Körper gefährlich seyn könnte, besonders gewarnet, und Anweisung gegeben, wie sie so viel möglich zu verhüten wären. (*Neuere Bemerk.*, §. 117, und was die Klingeldrähte betrifft, in Voigt's *Magazin*, XI. B., S. 75.)

3. Wenn der Strahl nun zur Erde, als seinem Ziele, gelangt ist, so breitet er sich allerdings auf der ganzen Fläche aus, welche nach Verhältniss der Wolke in gegenseitige Electricität versetzt war. Die Leitung ist hier freilich etwas unvollkommen oder unzusammenhängend. Daher kann man oft dem Wege der Flamme nachspüren. Auf gepflastertem, zumahl feuchtem Boden, pflegt alsdann der Strahl nur an der Oberfläche einher zu fahren und einen Schein sehen zu lassen; auf offenem Felde aber reisst er auch wohl Furchen ein und sprengt den Rasen auf, indem er sich unter demselben in der Feuchtigkeit ausbreitet, dergleichen Beispiele ich, (in der *ersten Abhandlung vom Blitze*, 40. Erf., S. 89, und in Voigt's *Magazin*, XI. B., 1. St., S. 75,) angeführt habe. Die Wirkung einer solchen Ausbreitung des Strahls ist und bleibt indessen da, wo die gegenseitige Electricität gelagert war, d. i. an der Oberfläche der Erde. — Wo der Blitz durch Feuchtigkeit, oder durch Metall, in etwas unter die Oberfläche hineingelockt wird, da verursacht er

eine Auffprengung des Bodens: keineswegesſollten wir alſo das Ende unſerer Ableiter, wie ehemahls angerathen ward, in die Erde, oder, wie Haldane S. 117 meint, bis unter die Grundmauer des Gebäudes, einſenken. (*Neuere Bemerk.*, §. 121, 122.) An der Oberfläche kann der ſich ausbreitende Blitz noch ein und anderes umwerfen. Menſchen, die ſich in dem Umfange befinden, werden zwar erſchüttert, ihnen auch zuweilen die Schuhe aufgeriſſen und die Füſse etwas verſengt; aber erſchlagen werden ſie nicht. Der Blitz fährt nicht wieder aufwärts zu derſelben Wolke: die bloſse *Rückkehr* der Gegenelectricität zu ihrem Gleichgewichte iſt unbedeutend und giebt keinen *Rückſchlag*. Von dieſem ſeltenen Falle, dem wirklichen Rückſchlage, der durch eine Nebenwolke entſtehen könnte, hat man ſich nur ganz irrige Vorſtellungen gemacht. (*Neuere Bemerk.*, §. 78 — 82.)

Aus obiger richtigen Vorſtellung der Gewitterladung und des Durchbruches vom Blitze ſieht man auch, daſs poſitive oder negative Electricität an der einen oder andern Seite, darin und in der Wirkung eines Ableiters keinen Unterſchied machen.

Ich wünſche und hoffe demnach, daſs gegenwärtige einfache Erläuterung der Umſtände die etwa noch übrigen oder zurückgerufenen Zweifel in Anſehung der Ableiter löſen, und alſo dieſe ſo nützliche und wichtige Anſtalt weiter zu empfehlen dienen möge. *Hamburg* den 5ten Sept. 1800.

R.

II.

Ideen über den Magnetismus,

von

Richard Kirwan Esq. F. R. S.
in Dublin. *)

1. Naturerscheinungen lassen sich auf zwei verschiedenen Wegen erklären. Einmahl, indem man die Bedingungen und Umstände aufsucht, unter denen sie entstehn, und die Gesetze entwickelt, nach denen ihre Wirkungen sich richten; das andere Mahl, indem man die Analogie, die Aehnlichkeit oder Coincidenz derselben, mit irgend einer allgemeinen Erfahrung darthut, mit der und deren Gesetzen wir schon bekannt sind. Dieser letztere Weg ist bei weitem der genügendere. *Electricität* und *Magnetismus* sind im erstern Sinne einigermaſsen, im letztern hingegen bisher noch gar nicht erklärt; besonders nicht der Magnetismus, dessen Princip man bisher dem Eisen und den Eisenerzen ausschlieſslich eigen glaubte, **) und den man so auſser Zusammenhang mit allen andern Naturerscheinungen brachte.

*) Aus den *Transactions of the Royal Irish Academy, Vol.* 6. Ich gebe diese Ideen, nur etwas abgekürzt, wie ich sie im Englischen finde, glaube ich gleich, daſs sie sich mehr durch Witz als durch Richtigkeit auszeichnen. *d. H.*

**) Vergl. *Annalen der Physik*, IV, 16 f., und V, 384. *d. H.*

2. Läſst ſich daher irgend ein anderes allgemeines Factum oder eine Kraft angeben, welcher der Magnetismus analog und ähnlich iſt, ſo wird er in ſo fern erklärt ſeyn. Ein ſolches Factum oder eine ſolche Kraft glaube ich aber nachweiſen zu können, nämlich die Kraft der *Kryſtalliſation.*

3. Unter *Kryſtalliſation* verſtehe ich die Kraft, vermöge der die einzelnen Theilchen eines feſten Körpers, wenn ſie für ſich hinreichend beweglich ſind, ſich mit einander, nicht ohne Unterſchied und verwirrt, ſondern nach einer eigenthümlichen, gleichförmigen Ordnung verbinden, ſo daſs ſie in ihrer vollkommenſten Zuſammenordnung zuletzt regelmäſsige und beſtimmte Formen erzeugen.

4. Dieſe Kraft iſt, (wie man jetzt weiſs,) in allen feſten mineraliſchen Stoffen vorhanden.

5. Geben gleich homogene Stoffe oft Kryſtalle von ſehr verſchiedener Form, ſo laſſen dieſe ſich doch in den meiſten Fällen zu wenigen Grundformen zurückführen, welche, wie Haüy durch Verſuche gezeigt hat, (?) von gewiſſen urſprünglichen Formen der kleinſten Theilchen ihrer Concretion abhängen. *)

7. Die Vereinigung dieſer letzten Theilchen in ſichtbare, auf gleiche Art geordnete Aggregate, ſetzt nothwendiger Weiſe voraus, daſs die Flächen dieſer

*) Gren's *neues Journal der Phyſik*, B. 2, S. 416. *d. H.*

dieser Theilchen, deren Winkel correspondiren, sich gegenseitig anziehn, und dagegen die Flächen mit nicht correspondirenden Winkeln sich gegenseitig abstoſsen müssen; denn sonst wäre es nicht möglich, daſs die regelmäſsig rhomboidalischen und andern vielseitigen Prismen und Pyramiden, dergleichen wir in den Krystallen finden, entstehn könnten.*) — Aus dieser anziehenden und abstoſsenden Kraft erklärt es sich, warum die Krystallisation nie mitten in einem Gefäſse, sondern immer an den äuſsern Flächen der Auflösung anfängt; wo die abstoſsende Kraft der Theilchen aufgehoben oder eingeschränkt wird, indeſs sie in der Mitte frei wirkt, und dadurch die Anziehung und Aggregation der ohne Ordnung unter einander gemischten Theilchen hindert. — Auch zeigt sich die Repulsivkraft krystallisirender Stoffe, (an der anziehenden zweifelt niemand,) dadurch, daſs, wenn man gesättigte Auf-

*) Dieser Beweis *ab inscitia*, auf den Kirwan seine Vorstellung von der Krystallisation zu gründen scheint, möchte jetzt wohl um so weniger zulässig seyn, da die dynamische Naturansicht eine Möglichkeit, die Materie und ihre Verschiedenheiten und Veränderungen sich ganz anders als atomistisch vorzustellen, (und nur auf diese Vorstellung ist die ganze Hauysche Krystallographie und Kirwan's Auseinandersetzung gegründet,) aufgestellt hat.

d. H.

löſungen von *Salpeter*, *Kochſalz* und *ſchwefelſaurem Kali* mit einander vermiſcht, daraus jeder dieſer Stoffe ſich einzeln kryſtalliſirt, welches nicht möglich wäre, zögen ſich bloſs die gleichartigen Theilchen an, und ſtieſsen ſich nicht auch die Theilchen der verſchiedenen Stoffe gegenſeitig ab. Eben ſo, wenn man unter eine geſättigte *Alaunauflöſung* eine trübe *Thonmiſchung*, (*turbid mixture of clay*,) mengt, und ſie allmählig verdampfen läſst, findet man nach einiger Zeit den Thon als eine trockene Maſſe, und in der Mitte derſelben, groſse regelmäſsige Alaunkryſtalle, deren Theilchen, um ſich zu vereinigen, nothwendig die ſie umgebenden Thonpartikelchen aus der Stelle treiben und zurückſtoſsen muſsten. — Bringt man in eine geſättigte Auflöſung eines ſich ſchwer kryſtalliſirenden Salzes, einen Kryſtall von derſelben Salzart, ſo fängt die ganze Auflöſung bald an ſich zu kryſtalliſiren, da der Kryſtall die correſpondirenden Flächen der Theilchen in der Auflöſung anzieht. Dieſes geſchieht nicht, wenn Kryſtalle eines andern Salzes in die Auflöſung gethan werden. — Je nachdem man in eine Auflöſung von 2 Theilen *Salpeter* und 3 Theilen *Glauberſalz* in 5 Theilen *Waſſer*, einen Salpeterkryſtall, oder einen Glauberſalzkryſtall bringt, kryſtalliſirt ſich allein der Salpeter, oder allein das Glauberſalz. Beweiſen nicht dieſe Verſuche offenbar eine anziehende und eine Repulſivkraft, nicht bloſs zwiſchen einerlei und ver-

schiedenen Salzarten, sondern auch zwischen den verschiedenen Flächen gleichartiger Salztheilchen?

8. Diese Kräfte sind in der Sphäre ihrer Wirksamkeit von einer unbegrenzten Gröſse. So z. B. zersprengte Wasser, das man in Kanonen, die mehrere Zoll dick waren, eingeschlossen, und einem hohen Grade von Kälte ausgesetzt hatte, indem es sich in Eis krystallisirte, das Metall, welches es hinderte in die Form zu gelangen, die es dabei annimmt.

9. Die groſse Verschiedenheit in der Art, wie die Kraft des Magnetismus und die Kraft der Krystallisation rege werden, (*in their developement*,) möchte vielleicht den meisten ein unbeantwortlicher Einwurf gegen die Identität beider Kräfte dünken. Da aber ihre Tendenz in allen ihren Varietäten genau dieselbe ist, (*yet their direction in all its varieties being exactly the same*,) so scheint mir ihre Verschiedenheit in Absicht anderer Umstände, eher auf eine *Verschiedenheit des Grades derselben Kraft*, als auf einen wesentlichen Unterschied in den Kräften selbst zu deuten.

Ich komme nun zur Anwendung dieser Principien auf die *magnetischen Erscheinungen*, welche sich überhaupt auf folgende zurückführen lassen: 1. Anziehung, Abstoſsen, Polarität; 2. Mittheilung; 3. Abweichung; 4. Neigung; 5. ausschlieſsende Eigenthümlichkeit des Eisens; 6. Zerstörung der magnetischen Kraft.

1. *Anziehen, Abstoſsen, Polarität.*

In den uns bekannten Theilen der Erdfläche kömmt unter allen einzelnen mineralischen Stoffen das Eisen bei weitem am häufigsten vor. Kaum giebt es irgend eine Stein- oder Erzart, oder eine Erde, welche ganz frei von Eisen wäre; dieses pflegt ihnen zu 2 bis 20 Procent beigemischt zu seyn, wofür sich im Mittel etwa 6 Procent möchten rechnen lassen. Ueberdies sind die Eisenerze unter allen Erzen die gewöhnlichsten und zahlreichsten; in manchen Gegenden, besonders der nördlichen Klimate, bestehn daraus ganze Berge, deren einige magnetisch sind. Bedenkt man dabei, daſs das specifische Gewicht der Eisenerze 4 bis 5 ist, und daſs, ungeachtet der ungeheuren Wassermasse, welche den gröſsten Theil der Erdfläche, in unbekannter Tiefe bedeckt, und ungeachtet das specifische Gewicht der meisten Steine und Erden kaum bis auf 3, nur äuſserst weniger bis auf 4 steigt, dennoch das specifische Gewicht des Erdballs, Versuchen zu Folge, 4,5 beträgt: *) so ist der Schluſs sehr natürlich, daſs das Innere des Erdballs gröſstentheils aus einer oder mehrern Massen von Eisenerz bestehe; ein Schluſs,

*) Nach des D. Maskelyne's Attractions-Versuchen am Berge Schehallien in Schottland; nach Cavendish's Versuchen mit einem Windungs-Apparate 5,48. Vergl. *Annalen der Physik*, II, 61.
d. H.

der dadurch noch mehr bestätigt wird, daſs die vulkanischen Laven*, welche aus den gröſsten uns bekannten Tiefen unter der Oberfläche der Erde herausgetrieben werden, von 15 bis 20 oder 25 Procent Eisen, in einem für die magnetische Anziehung am meisten günstigen Zustande enthalten.

Unter dieser Hypothese, die sich als so gut, wie es bei so etwas möglich ist, bewiesen annehmen läſst, muſs

1. die anziehende Kraft der Erde hauptsächlich in den Eisentheilen liegen, woraus die Erdmasse gröſstentheils besteht.

2. Da die ganze Erdmasse ursprünglich weich oder flüssig war, so konnten sich die Theile derselben ihrer gegenseitigen Anziehung gemäſs zusammenordnen, und muſsten sich daher in der Richtung, in welcher sie von der Schwungbewegung der Erde am wenigsten gestört wurden, d. h. in der Richtung der Erdachse, erhärten und krystallisiren, und zwar hauptsächlich und am vollkommensten in den am meisten ruhenden Theilen, also um den Mittelpunkt.

3. Diese Krystallisation kann, gleich den Salzkrystallisationen, in einem oder in mehrern Anschüssen, (*shoots,*) geschehen seyn, und bildet vielleicht verschiedene ungeheure Massen, deren jede ihre eignen Pole hat, von denen die, welche nach einerlei

Richtung liegen, ſich abſtoſsen und von einander entfernt ſind.

Dieſe innern Erdmagnete müſſen *erſtens*, den allgemeinen Geſetzen der Gravitation zufolge, eine Anziehung auf alle Körper ohne Unterſchied äuſsern, im Verhältniſſe von deren Dichtigkeit, und, (je nachdem ſie ſich innerhalb oder auſserhalb des Erdkörpers befinden,) im directen oder verkehrten Verhältniſſe der Quadrate ihrer Entfernung. *Zweitens* werden ſie überdies noch eine eigenthümliche Anziehung auf Körper äuſsern, die mit ihnen gleichartig ſind, nach Verhältniſs der Homogeneität derſelben, und der Uebereinſtimmung in der Zuſammenordnung ihrer Theilchen, mit denen der innern Erdmagnete.

Sonach iſt ein *Magnet* nichts anderes, als eine Maſſe von Eiſen, (oder von Eiſenoxyd, das nicht bis über $\frac{1}{5}$ der möglichen Oxydation erreicht hat,) deren Theilchen in einer ähnlichen Richtung als die des groſsen Erdmagnets zuſammengeordnet ſind. Dieſes nenne ich die *magnetiſche Zuſammenordnung*, (*magnetic arrangement.*)

Die Theile des Eiſens ziehn einander mächtiger an, als es unter den Theilen irgend eines andern Stoffs der Fall iſt. Dies zeigt ſich durch die groſse Cohärenz, die Härte, die Elaſticität und die Unſchmelzbarkeit des Eiſens; Eigenſchaften, worin das Eiſen alle andere Materien übertrifft. Daher *zieht*

in Magnet *Eisen* innerhalb der Sphäre seiner Wirksamkeit dadurch *an*, daſs er eine gewiſſe Menge der Eiſentheilchen, vermittelſt ſeiner anziehenden Kraft, in eine Zuſammenordnung zwingt, welche der ſeiner Theilchen ähnlich iſt. Denn in dieſem Falle äuſsert er eine doppelte Anziehung: einmahl die des Eiſens auf Eiſen, welche unter allen, wie wir ſehn, die gröſste iſt; zweitens die anziehende Kraft der kryſtalliſirenden Stoffe, welche, wie wir ebenfalls geſehn haben, ins Unbegrenzte groſs iſt. — Da dieſe letzte zugleich anziehend und abſtoſsend iſt, je nachdem die Theilchen mit der einen oder der andern Fläche in Berührung kommen; ſo muſs an Ende des Magnets das Ende eines zweiten Magnets, welches vom andern Ende angezogen wird, abſtoſsen, ſo lange nur dieſelbe Anordnung, (*diſpoſition*,) der Theile bleibt. Da nun überdies dieſe Anordnung in jedem einzelnen Magnete, der Anordnung des groſsen Erdmagnets entſprechend, in der Richtung von Nord nach Süd geht, ſo müſſen natürliche Magnete ſowohl als Eiſen, worin eine hinlängliche Anzahl von Theilchen auf jene Art angeordnet ſind, ſich bei gänzlich freier Bewegung in jene Richtung ſetzen; und hierauf beruht *Polarität*.

Die magnetiſche Kraft iſt gröſser oder kleiner, je nachdem die Zahl und die Homogeneität der auf *ähnliche* und *magnetiſche* Art angeordneten Theilchen gröſser oder kleiner iſt. Daher iſt ein klei-

ner Magnet oft mächtiger, als ein größerer, und deſshalb zieht ein Magnet eine magnetiſirte Nadel aus einer gröſsern Entfernung als eine nicht magnetiſirte an.

Die magnetiſche Kraft nimmt nach einer beſtimmten Function der Entfernung von den Theilchen ab, welche ſie ausüben. Deſshalb iſt ſie in der Berührung und an den Polen am ſtärkſten, indem ſie dort am *wenigſten* geſättigt iſt; hingegen im mittlern Theile des Magnets, der die beiden Pole von einander trennt, am ſchwächſten.

Durch das Zerbrechen in kleine Theilchen wird die Kraft des Magnets faſt ganz zerſtört; denn bleiben gleich die Pole nach wie vor, ſo liegen die entgegengeſetzten dann doch einander zu nahe, als daſs ſie nicht einander entgegen wirken, und ihre Anziehung wechſelſeitig aufheben ſollten.

Hält man, während eine Nadel vom Südpole des Magnets angezogen wird, eine Eiſenſtange an den Nordpol, ſo wird die Nadel viel ſtärker als ohne dies angezogen, weil dadurch das Eiſen gleichfalls einen Südpol erhält, deſſen anziehende Kraft ſich mit der des Magnets verbindet.

Zwei Nadeln, die an dem einen Pole eines Magnets hängen, divergiren, wegen ihrer gleichartigen magnetiſchen Anordnung. Legt man an denſelben Pol eine Eiſenſtange, ſo nimmt ihre Divergenz ab, weil das ihnen zunächſt liegende Ende die-

ser Stange entgegengesetzte Polarität erhält, und dadurch der Repulsivkraft des Magnets entgegen wirkt. — Der Magnet wirkt durch keine allzu lange Eisenstange durch.

Unter übrigens gleichen Umständen hängt die Kraft eines Magnets von der *Zahl* der magnetisch angeordneten Flächen, und von der *Genauigkeit* der Anordnung ab. Diese ist genau, wenn die gleichartigen Flächen einander, und ursprünglich den Flächen des grossen Erdmagnets völlig parallel stehn. Senkrecht auf diese magnetischen Flächen, ist die magnetische Kraft am stärksten, schwächer, je weiter eine andere Richtung von dieser abweicht, und *null* in der Richtung dieser Flächen. Daher scheint es, als wäre die magnetische Kraft an den Polen concentrirt, und die Kraft nach den Seiten ist viel schwächer.

Wird der Südpol eines Magnets, mit Eisenfeilspänen belastet, dem obern Ende einer senkrecht stehenden und dadurch magnetischen Eisenstange genähert, so läſst er einen Theil der Feilspäne fallen; denn die gleichnamigen Pole bezwecken eine entgegengesetzte Zusammenordnung und schwächen sich dadurch gegenseitig. Der Nordpol hingegen trägt unter diesen Umständen mehr Eisenfeilspäne als sonst, da die entgegengesetzten Pole sich wechselseitig verstärken.

Nähert man einander die gleichnamigen Pole zweier Magnete von ſehr ungleicher Stärke, ſo zerſtört der ſtärkere ſogleich den Magnetismus des ſchwächern, und indem er in ihm eine entgegengeſetzte Zuſammenordnung der Theilchen hervorbringt, zieht er ihn an, ſtatt ihn zurück zu ſtoſsen. Sind die Kräfte beider weniger verſchieden, ſo wird dazu längere Zeit erfordert; ſo auch, wenn der eine *weicher* als der andere iſt. Selbſt bei gleichen Kräften giebt der weichere dem härtern nach; gleich harte ſchwächen ſich bloſs beide unter dieſen Umſtänden.

Zerſchneidet man einen Magnet in zwei Theile, parallel mit ſeiner Achſe; ſo ſtoſsen die Enden, die ſonſt an einander lagen, ſich gegenſeitig ab, weil ſie beide gleichartige Pole bleiben. Wird dagegen der Magnet nach ſenkrechter Richtung auf der Achſe zerſchnitten, ſo ziehn die zuvor an einander ſtoſsenden Theile ſich an.

Dreht man einen magnetiſchen Draht, ſo wird ſeine Kraft ſo in Unordnung gebracht, daſs an gewiſſen Stellen derſelbe Pol eines Magnets die eine Seite deſſelben anzieht, die entgegengeſetzte abſtöſst.

Die Kraft der Magnete iſt unter übrigens gleichen Umſtänden ihren Oberflächen, oder dem Quadrate ihrer Durchmeſſer proportional; (man ſehe Hutton's Theorie des Magnetismus.)

2. *Mittheilung.*

Wird Eiſen mit einem Pole des Magnets in Be-
rung, oder in die Sphäre ſeiner Wirkſamkeit ge-
cht, ſo erhält es dort die zur entgegengeſetzten
arität erforderliche Anordnung, und wird in ſei-
ganzen Länge magnetiſch, (iſt dieſe anders nicht
ſer allem Verhältniſſe gegen die Kraft des Ma-
ts.) Das entgegengeſetzte Ende erhält dadurch,
n vorhin entwickelten Geſetze der Kryſtalliſation
näſs, die Anordnung des entgegengeſetzten Pols.

Eiſen wird jedoch nicht bloſs magnetiſch durch
rührung oder Nähe eines Magnets, ſondern auch
rch ſeine Lage, oder durch innerliche Erſchüt-
ung. Stellt man eine Eiſenſtange ſenkrecht, ſo
hmen ihre kleinſten Fiberchen allmählig die ma-
etiſche Zuſammenordnung an, ſo daſs ſie nach
igen Jahren ganz zum Magnete wird. Bei uns
rd ihr unteres Ende der Nordpol, ihr oberes der
dpol; in der ſüdlichen Hemiſphäre umgekehrt.
ne unmagnetiſche ganz oder beinahe horizontal
gende Eiſenſtange bleibt immer unmagnetiſch,
rd aber ſogleich magnetiſch, wenn man eines ih-
r Enden in die Höhe bringt, wie es ſich an der
agnetnadel zeigt. Denn nur in dieſer Lage iſt ſie
r Wirkſamkeit der Erdpole des groſsen Erdma-
ets ausgeſetzt.

Sehr viel ſchneller nimmt eine Eiſenſtange die-
n Magnetismus an, wenn man ſie, auch nur an
nem Ende, erwärmt, und ſo aufrecht ſtellt.

Stöſst man das untere Ende einer Eiſenſtange
gegen den Boden, ſo wird dieſes der Nordpol
kehrt man ſie ſogleich um, und ſtöſst das entgegen-
geſetzte Ende gegen den Boden, ſo ſind die Pole ſo-
gleich verkehrt, und dieſes Ende der Nordpol. Offen-
bar iſt alſo eine *Bewegung*, in die man die kleinſten
Theile des in die gehörige Lage verſetzten Eiſens
verſetzt, ſehr behülflich, in dieſen die Anordnung
hervorzubringen, welche der groſse Erdmagnet i
ihnen allmählig bewirkt.

Magnete mit ihren entgegengeſetzten Polen e
ander genähert, verſtärken wechſelſeitig ihre Kra

Da die Theile des *weichen Eiſens* am leichte
zu bewegen ſind, ſo nimmt es die magnetiſche
ordnung am leichteſten an; ſchwerer *hartes*
oder gehärteter *Stahl*; am ſchwerſten und u
kommenſten *Guſseiſen*, welches härter und
fremdartigen Theilen am ſtärkſten untermiſch

Wie man auch Eiſen an einen Magnet anh
mag, ſo ergieſst ſich die magnetiſche Kraft
nach der Richtung der Länge, und die End
ben ſcheinen gleichnamige Pole mit den
gnets zu werden, die ſie berühren.
ſich die gröſsere Kraft *armirter Mag*
Die Oberfläche der *Armatur*, die un
den Magnet anliegt, drück
che eine der ihrigen

in, verbessert dadurch unregelmäfsig liegende Theilchen der magnetischen Oberfläche, und verstärkt sie auf diese Art.

Um dem Eisen durch Reibung gegen einen Magnet, Magnetismus einzudrücken, mufs man es immer mit einerlei Pol voran, längs desselben Pols des Magnets hinführen, weil man sonst die dadurch erzeugte magnetische Anordnung im Eisen sogleich wieder aufheben würde. Wo die Reibung anfängt, entsteht der gleichnamige, wo sie aufhört, der entgegengesetzte Pol mit dem reibenden des Magnets.

3. *Eigenthümlichkeit des Eisens.*

Warum die magnetischen Phänomene dem Eisen so gut als eigenthümlich sind, ist vorhin erklärt worden. In den neuesten Zeiten hat man jedoch einige Halbmetalle gefunden, als: Nickel, Kobalt und Braunsteinkönig, die an diesen Eigenschaften Theil nehmen. Beim Braunsteinkönig mögen, wie bei so vielen andern Stoffen, Eisentheilchen daran Schuld seyn, von denen sie sich gar schwer befreien lassen. Was aber den Nickel und einige andere betrifft, so scheint mehr ihre grosse Anziehung zum Eisen, besonders wenn ihre Theilchen gehörig zusammengeordnet sind, dieses Phänomen zu bewirken, da dann der grosse Erdmagnet in Verhältnifs dieser ihrer Zusammenordnung und ihrer Verwandtschaft zum Eisen auf sie wirkt.

4. *Abweichung und Neigung.*

Da diese an verschiedenen Orten, in verschie-
nen Jahrszeiten, ja selbst zu verschiedenen Stund
des Tags so verschiednen Phänomene, noch nic
mit hinlänglicher Genauigkeit bekannt sind, so l
ich mich für jetzt auf ihre Erklärung nicht ein.*)

*) Um gegen diese scharfsinnige und witzige Abh
lung, welche Sachverständige in diesem Aus
nicht ohne Vergnügen werden gelesen haben, ni
ungerecht zu scheinen, muss ich das in der A
merkung, S. 391, geäusserte Urtheil, ohne es g
zurück zu nehmen, doch näher dahin bestimm
dass ich zwar Kirwan's Ideen, so weit sie s
auf ein Spiel in den Atomen beziehn, keinesw
als Wahrheit annehmen möchte, dass sie mir ab
dem unbeschadet den Zusammenhang zwisch
der *magnetischen Kraft* und der *Kraft der Krystalli-
sation*, sofern diese Kraft, welche bei der Bildu
der Erde mit thätig war, noch jetzt in ihr un
den grossen Erdmagneten wirksam ist, recht gut zu
begründen scheinen, und es mir wahrscheinlich
machen, dass die magnetische Kraft allerdings nur
eine einzelne Aeusserung der Kraft der Krystalli-
sation unter besondern Umständen ist. d. H.

III.

Sind die Flüſſigkeiten Nichtleiter der Wärme?

unterſucht

von

S o c q u e t

D. M. im Depart. des Montblanc. *)

Obſchon die Lehre des Grafen Rumford, *daſs alle elaſtiſche und liquide Flüſſigkeiten abſolute Nichtleiter der Wärme ſind,* **) mich durch ihre Neuheit und durch die Menge ſcharfſinniger und einfacher Verſuche, worauf ſie von ihm gegründet wird, anfangs überraſchte; ſo wurde ich doch beim Nachdenken über einige Erſcheinungen, die täglich unter meinen Augen vorgehn, ſehr bald an ihr zweifelhaft, und dadurch zu einigen Gegenverſuchen beſtimmt.

Einer der Hauptverſuche des Grafen von Rumford iſt der mit einer Eisſcheibe, die in der Mitte einen kleinen Eishügel hat, und mit einer Flüſſigkeit übergoſſen wird, in die er, wenige Linien über der Eisſpitze, einen bis auf 80° R. erhitzten eiſernen Cylinder hing, ohne daſs von jenen das mindeſte zerſchmolz. ***) Dieſen Erfahrungen im Kleinen, kann ich einige Erfahrungen im Groſsen entgegen-

*) Zuſammengezogen aus dem *Journal de Phyſique*, t. 6, p. 441 — 452.

**) Vergl. *Annalen der Phyſik*, I, 225 f., III, 330.

***) *Annalen der Phyſik*, II, 253.

setzen. Ich sah einst in der herrlichen Spiegel-Manufactur Briati zu *Venedig* eine Glasmasse von etwa 40 Pfund, so wie sie völlig glühend aus dem Ofen kam, in ein mit kaltem Wasser gefülltes grosses Marmorbecken tauchen, worin es im Wasser schwebend gehalten wurde. Ich glaubte, das Wasser würde nun gleich umher kochend aufbrausen, aber das geschah nur da, wo es mit dem Eisen, welches die Masse hielt, in Berührung kam,*) und die rothglühende Masse sah man völlig deutlich in dem ruhigen Wasser. Ich tauchte die Hand in das Wasser, das nun zu rauchen anfing, bewegte sie bis an den Boden des Gefäßses hinab, brachte sie dann allmählig mit der größsten Vorsicht, und ohne das Wasser zu bewegen, unter die noch glühende Masse, und näherte sie dieser allmählig. Ich fand das Wasser bis ziemlich tief hinab sehr heiss, aber auf dem Boden schien es mir merklich kälter als an der Oberfläche zu seyn. Bei einer Entfernung von wenigstens 6 Linien von der untern Fläche der glühenden Masse, fühlte ich sehr deutlich die Irradiation des Wärmestoffs ringsumher durch die Umgebung von Wasser. Dieser Versuch wurde dreimahl wiederhohlt, immer mit demselben Erfolge, und man sieht aus demselben, dass das *Wasser* doch immer ein Leiter der Wärme, obschon ein sehr schlechter Leiter ist.

Mit

*) Dass das Blasenwerfen beim Kochen des Wassers von einer Abscheidung der Luft komme, hat schon de Lüc, (Atmosph., II, 549,) gezeigt. *A.*

Mit noch weniger Widerfpruch haben faft alle Phyfiker das *Eis* für einen Nichtleiter der Wärme angenommen. Wie will man dann aber das Frieren des Waffers in einer Flafche erklären, welches an der Oberfläche zu frieren anfängt, und dann erft im Innern, wo es von dem Eife ringsum eingefchloffen ift, friert? Hier mufs doch wohl Wärme durch das Eis abgeleitet werden? — Wie will man es ferner nach jenen Behauptungen erklären, dafs man Eis bis auf — 10° oder — 30° erkälten kann? Hier kann man doch, da Eis ein fefter Körper ift, keinen Umlauf, keine innere Bewegung annehmen?

Ehe ich zu einem Verfuche übergehe, der unmittelbar fich dem *Rumfordfchen* entgegenftellt, will ich zu diefem nur bemerken, dafs der Eifen-Cylinder, den Rumford in die Flüffigkeiten hing, nur bis auf 80° R., aber nur mäfsig erwärmt, dagegen der Eishügel und die Flüffigkeiten, durch die das Gefäfs umgebende frierende Mifchung, wenigftens bis auf — 2° R. erkältet waren. Ehe das Eifen das Eishügelchen fchmelzen konnte, mufste es folglich die ganze Maffe um 2° erwärmen, und nach dem grofsen dadurch erlittenen Wärmeverlufte hätte dann die übrige Wärme noch hinreichen müffen, fo viel Waffer oder Eis bis 60° zu erwärmen, denn fo viel wird beim Schmelzen des Eifes verfchluckt. Selbft, wenn auch etwas Eis gefchmolzen wäre, fo würde es gleich wieder bei der Berührung mit dem Eife und der ununterbrochenen Erkältung von aufsen gefroren feyn. Nicht nur, dafs überdies die Flüf-

figkeiten dem heifsen Eifen viel Wärme entziehen, fo wird ganz befonders noch die dem Eife zugekehrte Seite beim langfamen Eintauchen erkältet, und auch das mufs man in Betrachtung ziehen, dafs fowohl die Hand, wie das Pappfutteral, Wärme ableiteten.

An einem der kälteften Decembertage von 1798 füllte ich ein tiefes irdenes Gefäfs mit weiter Oeffnung mit Queckfilber, befeftigte darin, durch einen im Boden des Gefäfses feftgehaltenen, und zu oberft in einen Haken gebognen Draht, ein Stück Eis von der Gröfse eines Thalers und einen halben Zoll dick, ungefähr 10 Linien unter der Oberfläche des Queckfilbers parallel mit derfelben, fo dafs es fo gut als ifolirt in dem Queckfilber fchwebte. Die Temperatur des Zimmers war — $5\frac{1}{2}$° R. Senkrecht über der Eisfcheibe befeftigte ich über der Oberfläche des Queckfilbers einen weiten Glas-Cylinder, der fich kaum eine Linie tief in das Queckfilber einfenkte, und füllte ihn bald mit kochendem Waffer, bald mit heifsen Salzauflöfungen verfchiedner Art, bald mit Oehl u. f. w., und in allen diefen Fällen, wo, nach Rumford, gar keine Leitung möglich gewefen wäre, fah ich nach kurzer Zeit *das vom ifolirten Eife abgefchmolzene Waffer durch das Queckfilber hinauffteigen*, fo dafs alfo die Wärme fenkrecht durch eine unbewegte und undurchfichtige Flüffigkeit heruntergedrungen war. Will man den Verfuch wiederholen, fo nehme man ftatt des Glas-Cylinders, den die kochenden Flüffigkeiten leicht zerfprengen, lieber einen Metall-Cylinder. Zugleich mufs man

ien Trichter haben, dessen untere Mündung auf-
irtsgebogen ist, und die kochende Flüssigkeit in den-
ben mit aller Vorsicht hineingiessen, so dass sie das
ıeckfilber nicht in schwankende Bewegung setze.

Die Chemiker wissen, dass die Stärke der che-
schen Verwandtschaft im umgekehrten Verhält-
se der Stärke der Aggregation steht; daher alle
Mittel, sowohl Verkleinerung, wie Erwärmung,
durch sie diese aufzuheben suchen. Dieses auf
: Wasser angewendet, so wird es schneller ver-
ısten, wenn es einer Platte, worauf es liegt, ad-
irt, weil so auf zweierlei Art, durch diese Ad-
ion und durch die Wärme, die Aggregation auf-
ıoben wird. Man weiss, dass das Wasser bei
er gewissen Hitze vom Eisen zersetzt, und das
in oxydirt wird, dass hingegen bei einer stärkern
ze das Eisen wiederum desoxydirt, also nicht
ır das Wasser zersetzt wird, vielmehr bei einer
ıen Temperatur Wasser- und Sauerstoff sich
einander verbinden. Daraus glaube ich folgen-
Erfahrung zu erklären, die ich bei der Bearbei-
g von glühendem Eisen gemacht habe. Als
ıeiter, die in eine grosse Platte von glühendem
seisen mit einem stählernen Keile eine viereckige
fnung einarbeiten wollten, den Keil, so oft sie
aufs neue einsetzten, anfeuchteten, tropfte das
sser zum Theil in die Ritze des glühenden Eisens
ıb. Hier blieb es ruhig, ohne zu zittern, und
erdampfte dabei nur mässig. Wenn aber beim
lagen auf den Keil ein Tropfen auf die Haut der

Arbeiter spritzte, so verbrannte er sie eben so stark, wie ein Stück glühendes Eisen; ein sicheres Zeichen, daſs in diesem Zustande, (wo die Stärke der Aggregation vermehrt war, und die umgebende Luft wegen ihrer Verdünnung durch die Wärme keine starke Anziehung darauf ausübte,) das Wasser, ehe es verdampfte, eine höhere Temperatur als 80° R. angenommen hatte. *) Dagegen befördert eine schwache Erwärmung eines Eisens, worauf Wasser ruht, die Verdampfung auſserordentlich.

Hieraus ist es auch, wie ich glaube, zu erklären, daſs eine angefeuchtete Erdfläche viel mehr Wasser in gleicher Zeit verdunstet, als die Oberfläche eines Sees; daſs man beim Kochen des Wassers die Dampfwirbel immer von dem Rande und dem Boden des Gefäſses aufsteigen sieht; und daſs, nach Vauquelin's Erfahrungen, die Salzauflösungen bei einer niedrigern Temperatur, als das Wasser, also unter 80° R. kochen.

Lassen sich gleich, den angeführten Versuchen zufolge, die Flüssigkeiten für keine absoluten *Nichtleiter* der Wärme ausgeben, so läſst sich doch keinesweges läugnen, daſs sie sehr *schlechte Wärmeleiter* sind, und man muſs in dieser Eigenschaft der tropf-

*) Schon de Lüc bemerkte, an dem oben angeführten Orte, den Einfluſs der in dem Wasser enthaltenen, davon aufgelösten Luft auf die Bestimmung des Siedepunkts. Sollte nicht auch diese Erhöhung des Siedepunkts durch eine Mischungsveränderung des Wassers hervorgebracht seyn? *A.*

baren und elastischen Flüssigkeiten den Erklärungsgrund vieler interessanter Erscheinungen suchen. So z. B. war es unstreitig der sehr schlechten Wärmeleitung der durch die Ausdünstung des Körpers gebildeten Dampfhülle, die Fordyce und seine Gefährten in dem Ofen, in den sie sich bei 240° R. Hitze hineingewagt hatten, sogleich umgab, zuzuschreiben, dass sie an ihrem Körper nur eine verhältnissmässig geringe Wärme empfanden und das Thermometer schon ehe es die Haut berührte sank, am stärksten an den Stellen, die am meisten ausdünsten; auch dass, als die Feuchtigkeit, mithin auch die Dampfhülle sich verminderte, und die Luft im Ofen mehr mit Wasser sich gesättigt hatte, ihnen die Wärme viel schwerer zu ertragen wurde.

A.

IV.

Ueber einige bisher nicht beachtete Ursachen des Irrthums bei Versuchen mit dem Eudiometer;

von

L. A. von Arnim.*)

Sollte sich nicht ein Missverständniss, vielleicht durch die Kürze meiner Bemerkungen über diesen Gegenstand in den *Annalen der Phys.*, III, 91, veranlasst, in der Anmerkung S. 190, Th. V der Annalen, finden? Ich erinnere mich nur, von Hrn. von Buch gehört zu haben, dass er den von mir gerügten *Einfluss der Wärme*, (*Annal.*, III, 92,) sogleich berechnet, und ihn für geringe Unterschiede zu geringe gefunden habe, um einen bedeutenden Irrthum bei dem grössern Theile der Humboldtschen eudiometrischen Versuche hervorzubringen. Daran zweifelte ich nie; aber darauf machte ich auch nicht aufmerksam, sondern nur auf Herrn von Humboldt's Winterbeobachtungen, und auf seine Untersuchung der von Garnerin mitgebrachten Luft. Dass aber hier durch einen Wärmeunterschied von 10° bis 20°, (der in einem Winter, wo den 13ten Januar das Thermometer auf — 8°,5 Reaum. stand,

*) Aus einem Briefe an den Herausgeber, Göttingen den 18ten Juli 1800.

cht sehr selten zwischen dem Zimmer und der
ussern Luft gewesen seyn kann,) wegen der ver-
hiedenen Ausdehnbarkeit der verschiedenen Gas-
ten durch gleiche Grade der Wärme, *sehr bedeu-
nde* Irrthümer entstehen können, läſst sich leicht
rechnen. Es sey a ein gewiſſes Volumen atmo-
härische Luft bei einer gewiſſen Temperatur; b
as Volumen des daraus bei dieser Temperatur ab-
schiedenen Stickgas: so scheiden sich aus 1 Theile
eser atmosphärischen Luft, $\frac{b}{a}$ Theile Stickgas ab.
urch eine Temperatur-Aenderung werde das
olumen a der atmosphärischen Luft in $(a \pm \alpha)$,
id das Volumen b des Stickgas in $(b \pm \beta)$ verän-
rt; bezeichnet man nun mit x die Menge von
ickgas, welche aus 1 Theile solcher atmosphäri-
hen Luft abgeschieden werden wird, und mit S
e Menge des in 1 solchen Theile atmosphärischer
uft enthaltnen Sauerstoffgas: so ist, da sich ver-
lt $(a \pm \alpha) : (b \pm \beta) = 1 : x$, das jetzige Volum
ickgas $x = \frac{(b \pm \beta)}{(a \pm \alpha)}$ und das Volum des abge-
iednen Sauerstoffs S gleich $1 - x$. Hiernach sind
e folgenden Tabellen berechnet worden:

Stand des Reaumür. Thermometers.	Volumen des Stickgas nach Prieur's Versuchen.	Volumen der atmos Luft, nach Prieur's Versuchen $(a \pm \alpha)$.	Volumen des daraus abgeschiedenen Stickgas $(b \pm \beta)$.	Volumen des abgeschiedenen Stickgas, in Theilen des als Einheit angenommenen atmosf. Luftvolums $x = \frac{(b \pm \beta)}{(a \pm \alpha)}$	Volumen des abgeschiedenen Sauerstoffs in Theilen des als Einheit angenommenen atmosf. Luftvolums $S = 1 - x$.
0°	1,0000	1,0000	0,7500	0,7500	0,2500
20°	1,0340	1,0789	0,7755	0,7178	0,2822
40°	1,2186	1,2470	0,9139	0,7272	0,2728
60°	1,7664	1,6574	1,3248	0,7994	0,2006
80°	6,9412	1,9368	5,2059	2,6758	—1,6758

Wie wäre es möglich, daſs Herr von Humboldt dieſe Unterſchiede berechnet, aber bei der Ausübung und in ſeinen vortrefflichen, auch die geringſten Urſachen des Irrthums genau betrachtenden Unterſuchungen über Eudiometrie als unbedeutend übergehen, und doch hätte verſichern können, (*Ueber die chem. Zerlegung des Luftkreiſes*, S. 54.) die angegebene Methode gebe bis 0,003 genaue Reſultate, da ſie doch bei der ganz gewöhnlichen Temperatur-Abwechſelung von 0° bis 20°, einen beſtimmten Fehler von 0,02 zuläſst, der überaus groſsen Fehler bei höhern Temperaturen nicht zu gedenken, die aber wahrſcheinlich auch Fehler der Prieurſchen Verſuche ſind? Wie hätte er, (*Ueber die gereizte Muskel- und Nervenfaſer*, II. B., S. 301,) den Prieurſchen Verſuchen zufolge eine *wirkliche*, nicht bloſs ſcheinbare, Sauerſtoffvermehrung durch die Kälte, die nur bei einem Luftgemenge, aber nicht bei einem Luftgemiſche ſtatt finden kann, an-

nehmen können, wenn er jene ſcheinbare, von mir gerügte, gekannt hätte? Ich muſs hier etwas vom früher Geſagten berichtigen, weil es noch kein anderer gethan. Die Erwärmung vermindert nicht immer, wie ich dort allgemein behauptete, (*Annal.*, III, 93,) den ſcheinbaren Sauerſtoffgehalt den Prieurſchen Verſuche zufolge, ſondern dies geſchieht nur etwa vom 45° an; bei den gewöhnlichen Temperaturen vermehrt ſie ihn ſcheinbar. Warum ich mich hier der Prieurſchen und nicht der, ſicher eben ſo genauen, *Schmidtſchen* Verſuche bedient habe, wird der Verfolg rechtfertigen, ich bemerke nur im Voraus, daſs ſie bei den gewöhnlichen Temperaturen über *doppelt ſo groſse* Unterſchiede als jene zeigen.

Die andere in jenem Auffatze gerügte Veranlaſſung zu Fehlern, die *verſchiedene Compreſſibilität der Luftarten*, iſt, wenn auch nur ſeltener, doch in dieſen Fällen, wenn man der von Humboldt in den andern Operationen erreichten Genauigkeit ſich auch hier nähern will, nicht zu vernachläſſigen. Ein beſtimmter Fall wird das am beſten beweiſen. Die zu unterſuchende Luft ſey von einem hohen Berge; am Fuſse deſſelben, wo ſie unterſucht wird, nimmt ſie einen $\frac{1}{3}$ kleinern Raum ein. Nach Fontana's Verſuchen, (*Opuscul. phyſ. et chym.*, *Paris* 1784, p. 126,) iſt die Compreſſibilität des Stickgaſes $\frac{1}{120}$ gröſser als der atmoſphäriſchen Luft, daher wird ein gewiſſes Luftvolum in der Höhe zur Einheit angenommen, dieſes unten 0,6666 des Volumens der oben gefundenen betragen, und 0,75 Thei-

le Stickgas in der untern Luft, nur 0,75, $(\frac{2}{3} + \frac{1}{150})$ = 0,5051 Theile Stickgas in der obern geben, und, weil ſich verhält 0,6666 : 0,5051 = 1,0000 : 0,7577, der Sauerſtoffgehalt, ſtatt des oben gefundenen 0,2500, nur 1 — 0,7577 = 0,2483 ſeyn.

Wenn weiter kein Hinderniſs im Wege ſtünde, ſo lieſsen ſich jene Correctionen leicht anbringen, aber ein neues findet ſich in der verſchiedenen *hygroſkopiſchen Beſchaffenheit der Luſt.* Wie ſehr verſchieden iſt die Ausdehnung der atmoſphäriſchen Luft durch gleiche Grade der Wärme bei verſchiedenem Stande des Hygrometers, Hrn. Schmidt's Verſuchen zufolge! (Gren's *neues Journal,* IV. B., S. 353.) Für atmoſphäriſche Luft iſt ſie durch dieſe Verſuche bekannt, für das Stickgas müſste ſie erſt durch neue Verſuche ausgemittelt werden; und wäre auch dies ausgemittelt, ſo macht es wenigſtens das Eudiometer von der Richtigkeit und der Beihülfe eines andern Inſtruments, des Hygrometers, abhängig. Sollte vielleicht gar Stickgas mit Waſſer verbunden in einem ſehr abweichenden Verhältniſſe als atmoſphäriſche Luft ausgedehnt werden, ſo würde dieſe neue Schwierigkeit die geſammte Eudiometrie drücken, die dann, ohne daſs ſich der Sauerſtoffgehalt eines gewiſſen Luftvolums veränderte, doch ſehr verſchiedene Rückſtände, nach den verſchiedenen Graden des Hygrometers, geben würde. Die Beobachtung des Hrn. v. Humboldt, (*Annalen d. Phyſ.,* III, 81,) über den Zuſammenhang zwiſchen Luftverſchlimmerung macht dieſe Verſchiedenheit

schon sehr wahrscheinlich. Fast zur Gewissheit bringt dies die grosse Verschiedenheit zwischen den sorgfältigen Versuchen der Herren Schmidt und Prieur über die Ausdehnung der Gasarten durch Wärme, (Gren's *neues Journ.*, IV. B., S. 396,) von denen jener mit *ausgetrockneten*, dieser mit gewöhnlichen, also *wasserhaltenden* Gasarten experimentirte, und die so gegenseitig sich ergänzen. Die Irrthümer, die hieraus entstehen, lassen sich nicht gut schätzen, weil der Hygrometerstand, bei dem die Prieurschen Versuche angestellt worden, unbekannt ist.

Doch es ist noch eine vierte, eben so wenig vermiedene, fruchtbare Ursache der Unrichtigkeit, die wenigstens mit ziemlicher Genauigkeit vermieden werden kann. Herr v. Humboldt, (*Annalen der Physik*, III, 85, über die chem. Zerl. des Luftkreises, S. 43,) und alle mir bekannten Schriftsteller über Eudiometrie glauben, das zur Sättigung des Volumens y Sauerstoff erforderliche Volumen x Salpetergas, stehe in dem *beständigen* Verhältnisse $1 : m$. Aber nicht die Volumina, sondern die Massen beider Stoffe in diesem Volumen, werden mit einander gesättigt; es wird daher bei einer Ausdehnung der beiden Gasarten durch gleiche Grade der Wärme, das Verhältniss der Dichtigkeiten beider dasselbe bleiben müssen. Das ist es aber, den Prieurschen Versuchen zu Folge, nicht; das Verhältniss $1 : m$ ist daher für verschiedene, aber beiden gleiche Wärmegrade *veränderlich*. Den verschiedenen Werth von m für verschiedene Temperaturen

habe ich in der folgenden Tabelle zusammengestellt. a sey das Volumen der atmosphärischen Luft*) bei der Temperatur, (ich nehme 15° als eine wahrscheinliche Mittel-Temperatur an,) wo durch Versuche das Verhältniss $m : 1$ des Salpetergas zum Sauerstoffgas 2,55 : 1, (Humboldt am a. O.,) bestimmt worden; a' sey ihr Volumen bei jeder andern Temperatur: so ist $a : a' = 1 : \frac{a'}{a}$. Eben so, wenn b das Volumen des Salpetergas bei jener ersten Temperatur, b' das Volumen bei der zweiten ist, verhält sich $b : b' = 2{,}55 : \frac{2{,}55\, b'}{b}$; daher $\frac{a'}{a} : \frac{2{,}55\, b'}{b} = 1 : m$, also $m = \frac{2{,}55 \,.\, b'a}{b \,.\, a'}$.

Stand des Reaumurischen Thermometers.	Ausdehnung der atmosphärischen Luft nach Prieur's Versuchen.	Ausdehnung des Salpetergas nach Prieur's Versuchen.	Verhältniss des Salpetergas zur Sättigung des Sauerstoffs in der atmosphärischen Luft m : 1.
1°	1,0000	1,0000	2,5725 : 1
15°	1,0591	1,0489	2,5500 : 1
20°	1,0789	1,0652	2,5401 : 1
40°	1,2570	1,1763	2,4028 : 1
60°	1,6574	1,4437	2,2409 : 1
80°	1,9368	1,6029	2,1299 : 1

*) Ich nehme dieses als Beispiel, weil doch die meisten eudiometrischen Untersuchungen sich damit beschäftigen; sollte man eine sehr sauerstoffreiche Luft prüfen, so würde man die Ausdehnung aus einem Mittel zwischen den Ausdehnungen des Sauerstoffgas und der atmosphärischen Luft erhalten. A.

Die allgemeine Regel zur Vermeidung des grössern Theils dieser Veranlassungen zu unrichtigen Versuchen mit dem Salpetergas - Eudiometer liesse sich etwa so zusammenfassen: wo möglich alle eudiometrischen Untersuchungen bei einem Normal-Hygrometerstande anzustellen; jede Luft an dem Orte ihrer Einsammlung zu untersuchen, oder wo dieses nicht möglich ist, die Barometer - Berichtigung *nur bei grossen Unterschieden nicht*, die Thermometer - Berichtigung nach der oben gegebenen Tafel *nur bei sehr geringen Abweichungen zu unterlassen;* ferner statt der von Humboldtschen, (*Annalen der Physik*, III, 89,) Tafel, die von ihm daselbst gegebene Formel $y = \frac{z}{1 + m}$ zu gebrauchen, und statt des dort als unveränderlich gesetzten $m = 2{,}55$, die in und nach der zweiten Tafel für verschiedene Wärmegrade berechneten Werthe zu setzen.

Das *Phosphor - Eudiometer*, welches durch Parrot's und Berthollet's Bemühungen *) von dem Vorwurfe der Umbestimmtheit gerettet worden, läfst sich, da es mit Queckfilber gesperrt werden kann, durch Austrocknen von allen durch Feuchtigkeit hervorgebrachten Unregelmäfsigkeiten befreien. Aber dann gilt nicht mehr die erste nach Prieur's Versuchen berechnete Berichtigungstafel,

*) Voigt's *Magazin*, II. B., 1. St., S. 154, und *Annalen der Physik*, V, 341. *A.*

wenn bei einem andern Wärmegrade unterſucht wird, als die Luft eingefüllt worden. Ich habe daher eben ſo, nach den von Schmidt mit getrockneten Luftarten angeſtellten Verſuchen, folgende Tafel berechnet:

Stand des Reaumür. Thermomet. t	Volumen des Stickgas nach Schmidt's Verſuchen, (Gren's neues Journal, IV, 396.)	Volumen des abgeſchiedenen Stickgas $(b \pm \beta)$	Volumen der atmoſ. Luft nach Schmidt's Verſuchen $(a \pm \alpha)$	Volumen des abgeſchiedenen Stickgas in Theilen des als Einheit angenommenen atmoſ. Luftvolums $x = \frac{(b \pm \beta)}{(a \pm \alpha)}$	Volumen des abgeſchiedenen Sauerſtoffs in Theilen des als Einheit angenommenen atmoſ. Luftvolums. $S = 1 - x$.
0°	1,0000	0,7500	1,0000	0,75000	0,25000
20°	1,0893	0,7569	1,1204	0,67558	0,32442
40°	1,1787	0,8841	1,2408	0,71256	0,28744
60°	1,2680	0,9510	1,3612	0,69872	0,30128
80°	1,3574	1,0179	1,4787	0,68842	0,31158

Die Barometer- und Thermometer-Aenderungen, die beim langſamen Verbrennen des Phosphors im Eudiometer gewöhnlich vorkommen, hat man bisher durch Rechnung und Beobachtung des Thermometers und Barometers corrigirt. Eine viel bequemere Methode, welche die Thermometer und Barometer entbehrlich macht, ſcheint mir folgende zu ſeyn. Ueber die Eudiometerröhre, in welcher Luft und Phosphor ſich befinden, und die mit Waſſer geſperrt iſt, ſtülpe man eine etwas weitere, etwas höhere Glasröhre, die von unten, ſo weit es ungefähr nöthig, nach ihrer Länge fein graduirt iſt. Man merkt ſich den Theilpunkt, wo der Waſſer-

ſpiegel im Innern die Röhre berührt. Nachdem der Phosphor aufgehört zu leuchten, ſehe man, ob das Waſſer noch eben da ſteht. Iſt dies der Fall, ſo iſt der Barometer- und Thermometerſtand entweder ungeändert geblieben, oder beide haben ſich compenſirt. Iſt es nicht der Fall, ſo kann leicht, theils durch Niederdrücken, theils durch Erheben dieſer obern Röhre, das Waſſer im Innern bis zu dem Punkte gebracht werden, und eben dahin, und eben ſo wird dann auch das Waſſer im Innern der Eudiometerröhre gebracht. Dieſes letztern kann man ſich auch entübrigen, wenn man vorher durch Verſuche das Verhältniſs des Volums der äuſsern Röhre zu jedem Volum jedes Abſchnitts der innern Röhre beſtimmt. Es wird dann bloſs der Waſſerſtand der innern Röhre dem in der äuſsern gleich gemacht. Doch iſt das Letztere unſicher und macht Rechnung nöthig.

V.

KURZE NACHRICHT
v. Berthollet's *Unterſuchungen über das Salpetergas, in eudiometriſcher Rückſicht.* *)

Herr v. Humboldt glaubt, *ſchwefelſaures Eiſen* habe die Eigenſchaft, das *Salpetergas*, ohne den dieſem Gas gewöhnlich beigemiſchten Antheil von *Stickgas*, zu verſchlucken, und ſchlägt es deſshalb als ein Mittel vor, die Reinheit des Salpetergas, deſſen man ſich zu eudiometriſchen Verſuchen bedienen will, zu prüfen. **)

Berthollet behauptet dagegen, das Salpetergas werde vom ſchwefelſauren Eiſen nicht bloſs verſchluckt, ſondern auch zerſetzt, wobei ſich ein Theil ſeines Sauerſtoffs entbinde, und mit dem dem Salpetergas

*) Aus dem *Bulletin des Sciences par la Société philomatique*, *Paris*, *An* 8, *No.* 40, *p.* 125. Das Umſtändlichere dieſer von Berthollet dem National-Inſtitute vorgelegten Unterſuchungen, welche er in ſeinen eudiometriſchen Bemerkungen, (*Annalen der Phyſik*, V, 342,) ankündigte, gehört nicht hierher, ſondern für unſere chemiſchen Journale. *d. H.*

**) Vergl. Scherer's *allgem. Journal der Chemie*, B. 3, S. 81 f. *d. H.*

gas beigemischten Stickstoff sich zu Salpetergas reinige, und so ebenfalls verschluckt werde. Diese Zersetzung bewirke auch das Wasser, das Quecksilber, liquides Kali und liquides Wasserstoff-Schwefelkali, und diese Zersetzung des Salpetergas sey mehr oder weniger vollständig, je nachdem die Flüssigkeit, welche mit dem Salpetergas in Berührung ist, näher mit salpetriger Säure verwandte Stoffe in sich enthalte, zu deren Bildung sie dann mitwirken, und mit der sie salpetrigsaure Verbindungen, (*nitrites*,) eingehn. In der Zersetzung des Salpetergas durch Wasser bilde sich weniger salpetersaures Ammoniak und mehr unvollkommne Salpetersäure, (salpetrige Säure, *acide nitreux*,) als Herr von Humboldt geglaubt habe, und schon dieses könne zum Beweise dienen, dass das Wasser nicht allen Sauerstoff zur Säure hergegeben habe. Denn es bildet sich sehr viel mehr Säure, als es im Verhältnisse des erzeugten Ammoniaks der Fall seyn könnte. Auch ist die Zersetzung des Salpetergas um so schwerer, je weiter sie vorgerückt ist, und je weniger Sauerstoff das Gas noch enthält. Berthollet schreibt die Verschiedenheit, welche sich im Salpetergas findet, dem verschiedenen Verhältnisse zu; worin es Sauerstoff und Stickstoff chemisch mit einander verbunden enthält, und zweifelt, dass sie bloss beigemengtem Stickgas zuzuschreiben ist.

Es ist bekannt, dass *oxydirte Salzsäure*, die gar keine Wirkung auf den Stickstoff äussert, das Sal-

petergas sehr leicht verschluckt. Herr v. Humboldt bemerkte nach diesem Verschlucken einen Rückstand, den er dem Stickstoffe, welcher dem Salpetergas beigemengt gewesen sey, zuschreiben zu müssen glaubte. Dagegen fand Berthollet, als er diesen Versuch mit Salpetergas wiederhohlte, das mit Sorgfalt bereitet war, nur einen ganz unbedeutenden Rückstand, der nicht mehr in Anschlag kommen konnte.

Zuletzt vindicirt Berthollet dem Schwefelkali, (*sulfure hydrogéné de potasse,*) und dem *Phosphor* wiederum die Eigenschaft, aus der atmosphärischen Luft allen Sauerstoff zu scheiden; eine Eigenschaft, die Herr v. Humboldt ihnen aus dem Grunde streitig gemacht hatte, weil er immer noch in der von ihnen zersetzten atmosphärischen Luft durch Salpetergas einen Rückstand von Sauerstoff gefunden habe. Berthollet dagegen behauptet gerade das Gegentheil.*) Der Rückstand der durch Phosphor zersetzten atmosphärischen Luft verminderte sich mit Salpetergas nur sehr wenig, und diese Verminderung schreibt der französische Chemiker einem durch das Salpetergas bewirkten Verschlucken des im Stickgas aufgelösten Phosphors zu. **)

*) Vergleiche *Annalen der Physik*, V, 348. *d. H.*

**) *Annalen der Physik*, V, 346. *d. H.*

VI.

BEMERKUNGEN
über das Radical der Salzsäure,
von
BERTHOLLET. *)

Berthollet's Vermuthungen über die Natur der Salzsäure gründen sich auf folgende beide Erfahrungen: *erstens* auf eine des Herrn von Humboldt, nach welcher sich beim Verschlucken des Salpetergas durch schwefelsaures Eisen, *salzsaures Eisen* bildet; *zweitens* auf die Bemerkung Cavendish's, dass salpetrigsaures Kali, (*nitrite de potasse,*) welches aus dem durch Feuer zersetzten salpetersauren Kali gewonnen war, salpetersaures Silber, als *salzsaures Silber* fällte. Diese beiden Erfahrungen, verbunden mit dem Vorkommen der *Salzsäure* fast unter allen Umständen, wo sich Salpetersäure bildet, und mit mehrern sorgfältigen Versuchen, haben Berthollet auf die *Entdeckung der Natur und des Radicals der Salzsäure* geführt.

Er überzeugte sich zuerst, dass Salpetergas die Silberauflösung nicht zu fällen vermag. Dann wiederhohlte er Cavendish's Versuch mit salpetri-

*) *Bulletin de la Soc. philom., An 8, p. 126,* im Auszuge aus einer dem National-Institute vorgelegten Abhandlung. Vergl. *Annalen der Physik*, V, 459. d. H.

gem Kali, und fand ihn zwar richtig, bemerkt aber zugleich, daſs die Fällung nicht durch das Salpetergas im salpetrigsauren Kali bewirkt werden kann. Denn 1. bewirkte salpetrigsaure Kalkerde diesen Niederschlag nicht. 2. Löst man Eisen in Salpetersäure auf, so bildet sich, wenn die Säure mit etwas Eisen geschwängert ist, wenig Ammoniak, die Auflösung wird trübe, (*est troublée*,) und fällt die Silberauflösung nicht. Setzt man einen neuen Antheil Eisen hinzu, so braust sie auf, fast alles Eisenoxyd schlägt sich nieder, und die Auflösung enthält mehr Ammoniak und *Salzsäure*, die sich durch die Auflösung des Silbers leicht verräth. Beim Destilliren geht bloſs Ammoniak über, die Salzsäure und ein Theil des Ammoniaks bleiben in der Retorte. 3. Die auf trocknem Wege bereiteten salpetersauren Zinn-, Zink- und Kupferauflösungen haben zuweilen Salzsäure gegeben, und zwar findet diese sich hier desto gewisser, je mehr Ammoniak dabei entsteht.

Freilich zeigen sich in diesen Versuchen Anomalien, die Berthollet sich bis jetzt noch nicht zu erklären weiſs; doch reichen sie hin, es auſser Streit zu setzen, daſs sich in allen diesen Fällen *Salzsäure bildet*, ohne daſs man sie einer Gegenwart von Kali zuschreiben könnte. Mithin muſs man die Bestandtheile dieser Säure im *Wasser* und in der *Salpetersäure* suchen.

Aus der Unverbrennlichkeit und Unzersetzlichkeit der Salzsäure läſst sich schlieſsen, daſs, wenn sie

auch Wasserstoff und Sauerstoff enthält, dieses nicht die herrschenden Bestandtheile seyn können, da es ein Grundsatz in der Verwandschaftslehre ist, daſs eine chemische Verbindung um so schwerer zu trennen ist, je weniger sie verhältniſsmäſsig von dem einen Bestandtheile enthält. Da nun auch die Verbindungen des Stickstoffs mit Sauerstoff fast nach allen Verhältnissen bekannt sind; so glaubt sich Berthollet berechtigt, zu schlieſsen, *das Radical der Salzsäure sey eine dreifache Verbindung von Sauerstoff, wenig Wasserstoff und sehr viel mehr Stickstoff.*

Aus dieser Hypothese ist es leicht zu erklären, woher die Salzsäure in vielen chemischen Prozessen rührt. In Cavendish's Versuch z. B. werden, wenn das Eisen fast alle Salpetersäure zersetzt hat, und um sich aufs neue zu oxydiren, auch das Wasser zu zersetzen beginnt, durch diese Wasserzersetzung die Salzsäure und der gröſste Theil des Ammoniaks gebildet; und in den Salpeterplantagen entsteht, auch wenn keins der Materiale kochsalzsaure Salze enthält, auf diese Art aus dem Sauerstoffe, Stickstoffe und Wasserstoffe, zugleich mit dem Salpeter, Salzsäure.

Ungeachtet die Salzsäure, wegen des Verhältnisses, nach welchem die Bestandtheile ihres Radicals gemischt sind, sehr schwer zu zersetzen ist, so glaubt Berthollet diese Zersetzung doch unter gewissen Umständen wahrgenommen zu haben. Der Zersetzung eines kleinen Theils derselben

ſchreibt er den Rückſtand zu, der ſich bei der Entwickelung des Sauerſtoffgas aus oxydirtſalzſaurem Kali durch Wärme zeigt, und zwar, weil dieſer Rückſtand am Ende der Operation immer viel beträchtlicher als zu Anfang iſt.

Berthollet ſchlieſst ſeine Abhandlung mit genauen Verſuchen über das *Schwärzen des Hornſilbers*, und zeigt, daſs die ſchwarze Farbe, welche das ſalzſaure Silber im Lichte, in der Hitze, ja ſelbſt in einem bloſsen Luftzuge annimmt, nicht, wie er vormahls glaubte, einer Entbindung von Sauerſtoff, ſondern nicht zerſetzter Salzſäure, zuzuſchreiben iſt.

VII.

ERKLÄRUNG

iner optischen Erscheinung, welche unter Wasser getauchte Gegenstände gedoppelt zeigt,

von

Hällström,

Lehrer der Physik zu Abo.

(Fortsetzung. *Ann. der Physik*, III, 235.) *)

Wir kommen nun zur Erklärung der Erscheinung, o die Bilder in Gestalt eines Halbkreises um das ıde der obern Nadel zusammenzulaufen scheinen, enn die Nadeln gleich lang sind, oder wenn die ıtere länger ist.

*) *Dissertatio physica, continens explicationem phaenomeni, quo obiecta aquae submissa duplicata conspiciuntur. Auctore Mag.* G. Gabr. Hällström, *respondente* C. Gust. Pihl, *Aboae* 1798. *Pars* II. *Pars* III, *respondente* Fr. Gabr. Melartin. Die Erklärung der Haupterscheinung, welche Herr Prof. Klügel in seinem Versuche mit zwei Nadeln, die er in paralleler Lage unter einander, eine im Wasser, die andere in Berührung mit der Wasserfläche hielt, am Kopfe der Nadel wahrnahm, fehlt also in der interessanten Hällströmschen Abhandlung nicht, (vergl. *Annalen der Physik*, III, 248,) sondern war nur für diese Fortsetzung verspart, die gleichfalls Herr Adjunct Droysen in Greifswald ausgezogen hat. *d. H.*

Wenn beide Nadeln, die obere welche die Wasserfläche in Gestalt eines Rückens erhebt, und die untere, *gleich lang sind*, oder eigentlich, wenn das Auge den Standpunkt so gewählt hat, daſs das Ende der untern Nadel von dem der obern gedeckt wird; so sieht man nicht mehr zwei verschiedene Bilder der untern Nadel, sondern man sieht sie um das Ende der obern Nadel so zusammenlaufen, wie Fig. 2, Taf. IV, darstellt, wo *dADFe* die obere und untere Nadel, (denn jene deckt diese,) und *cLQfghDka* das im Wasser sichtbare Bild der untern Nadel vorstellt.

Um diese Erscheinung leichter erklären zu können, wollen wir annehmen, die Enden beider vollkommen cylindrischen, gleich dicken Nadeln, hätten die Gestalt einer Halbkugel, deren gröſster Kreis dem Querschnitte der Nadel gleich ist, (denn die geringe Abweichung von dieser angenommenen Gestalt kann keine merkbare Veränderung im Bilde hervorbringen.) Da nun bei dieser angenommenen regelmäſsigen Gestalt der obern Nadel, wenn sie horizontal liegt, die Neigung der Oberfläche der Nadel gegen die Oberfläche des gehobenen Wassers, da, wo sich beide berühren, allenthalben gleich ist; so muſs auch die Wasserfläche um die Nadel allenthalben gleiche Krümmung haben, — so daſs, wenn von *de* gegen *AF* eine die Länge der Nadel *dDe* senkrecht durchschneidende Ebene parallel fortbewegt, und nach ihrer Ankunft in *C*, (dem Mittelpunkte der Halbkugel des Endes der Nadel,) um *C*

so gedreht würde, daſs sie senkrecht auf der Wasserfläche bliebe, immer ihr Durchschnitt mit der erhabenen Wasserfläche in dieselbe krumme Linie fallen würde.

Nun ist im Vorhergehenden gezeigt, wie, wenn *dDe* die untere Nadel vorstellt, in einiger Entfernung, *KA*, *aKL* das Bild dieser Nadel wird. Ziehen wir also eine gerade Linie *LKAf* perpendikulär auf die Länge der Nadel, so wird *LK* das Bild des Durchschnitts *AF* der bewegten Ebene und der untern Nadel, wenn die Ebene die Lage *LKAF* erhält, und *L* wird das Bild des Punktes *A*. Wenn aber *QDCY*, eine gerade Linie durch *C*, parallel mit der Länge der Nadel gezogen wird, und jene vertikale Ebene aus ihrer Lage *LKAF* gegen *QDy* um *C* gedreht wird, so daſs sie nun *NMBCG* wird, und daſs der Punkt *B* in ihr den Bogen *AD* beschreibt; so wird auch das Bild dieses Punktes *N*, welches in der Ebene *NG* liegt, vom Mittelpunkte *C* mit dem Halbmesser *CN* = *CL* den Kreisbogen *LQ* beschreiben, der also das Bild des Bogens *AD* seyn muſs. Denn um das ganze Ende *ADF* der obern Nadel ist die Krümmung der Wasserfläche von *C* gleich weit entfernt. Ist *K* das Bild des Punktes *F*, so muſs *R*, das Bild des Punktes *C*, zwischen *L* und *K* liegen, und so wird auch, wenn *CS* = *CR* ist, bei Umdrehung der Ebene *NG*, der Punkt *S*, als das Bild des Punktes *C* bestimmt. Dieses Bild *S* aber wird bei Umdrehung der vertikalen Ebene den Kreisbogen *RU* beschreiben, der also ganz das Bild

des Punktes *C* entwirft. Da nun überdies *LR* das Bild der Linie *AC* und *QU* der Linie *DC* ist; so fällt leicht in die Augen, dafs der Raum *LQUR*, der zwischen den concentrischen Bogen *QL* und *UR* und den geraden Linien *QU* und *LR* eingeschlossen ist, ein Bild des Theils *ACD* der Nadel sey; so dafs zum Beispiele in *PT* das Bild der Linie *EC* gesehen werde.

Bei dieser Umdrehung der vertikalen Ebene *NG* weicht der Punkt *G*, welcher der Durchschnittspunkt dieser Ebene und der Seite *Fe* der untern Nadel ist, immer mehr vom Punkte *C* ab, je weiter er von *F* nach *e* rückt, daher auch das Bild dieses Punktes, *M*, immer mehr von dem Bilde *RU* des Punktes *C* entfernt wird, bis der Durchschnittspunkt *G* nach *e*, in einer in Vergleich mit *CD* unendlichen Entfernung von *C*, und die Ebene endlich in die Lage *QDΓ*, parallel mit der Länge der Nadel, kommt. Dann mufs auch *M*, das Bild des Punktes *G*, in so grofse Entfernung von *RU* kommen, dafs es in einem Orte *D* mit dem Ende der Nadel zusammenzufallen, und so den Bogen *KMOD* zu beschreiben scheint. Diese krumme Linie, welche die untere Grenze des gesehenen Bildes *LKDQL* zu seyn scheint, wird also das Bild der Seite *Fe* von der untern Nadel seyn. Da nun *KR* das Bild der Linie *FC* und *UD* der Linie *CΓ* ist; so mufs der Raum *RUDOK* zwischen dem Kreisbogen *RSTU* und der krummen Linie *KMOD* und den geraden Linien *KR* und *DU*, das Bild

es ganzen Theils *FeYC* der untern Nadel ſeyn,
dafs z. B. in *TO* das Bild der Linie *CH* geſehen
ird. Daher muſs *LNPQDOMK* das Bild der
'heile *ACD* und *FCYe* der untern Nadel ſeyn.
)urch gleiche Schlüſſe wird erwieſen, daſs ein glei-
hes Bild *QſhzD* der Theile *DCF* und *ACYd*
ieſer Nadel, an der andern Seite der Linie *QY*
eſehen werden müſſe; ſo daſs, wenn man durch *C*
ie gerade Linie *bCnzm* zieht, *mZ* das Bild der
inie *nb* iſt, woraus dann erhellet, daſs die ganze
emerkte Figur *aLQſghDKa* das Bild der gan-
en Nadel *dDe* ſeyn müſſe.

Auf ähnliche Weiſe wird dieſe Theorie auf die
rklärung des Falles angewandt werden können,
o die untere Nadel länger als die obere iſt, ſo daſs,
venn die Tafel, worauf die Nadeln befeſtigt ſind,
is Waſſer getaucht wird, die obere Nadel nur ei-
ien Theil der untern deckt, der übrige Theil aber
om Auge geſehn werden kann. Es ſey nämlich,
Fig. 3,) *ABD* die obere und *AFD* die untere
Nadel, ſo wird bei erhobener Waſſerfläche, ſtatt die-
er letzten Figur, *EOXzFmſGnhBuyPE* geſehen
verden. Da aber überdies die Linie *QO* ein Bild
ler Linie *CH* und *FCe* der Durchſchnitt der ſich
ımdrehenden Vertikalebene und der Nadel iſt, und
erner der Punkt *T* da, wo die gerade Linie *CF*
len Bogen *QTV* ſchneidet, das Bild des Punktes
F macht, ſo daſs eine gerade Linie von *T* nach *F* ge-
ogen, ein Bild der geraden Linie *CF* wird; ſo er-
ıellet, daſs *QTFMO* das Bild des Theils *CFMH*

der untern Nadel ist. Bei Umdrehung der vertikalen Ebene aus der Lage *XL* nach *Fe* hin, wird der Punkt *L*, welcher der Durchschnittspunkt dieser Ebene und der Seite *KD* der untern Nadel ist, von *K* gegen *D* fortgerückt, und weicht immer mehr von dem Punkte *C* ab, daher auch zugleich das Bild *Y* dieses Punktes *L* immer mehr von *QT*, dem Bilde des Punktes *C*, abweichen muss, bis die Ebene *XL* die Lage *FBe*, parallel mit der Länge der Nadeln erhält. Wenn nun die Entfernung des Durchschnitts dieser Ebene mit der Seite *KD* von *C* am gröfsten, und in Betracht von *CK* unendlich grofs ist; so wird sie auch in *B* von *T* am gröfsten, und die krumme Linie *PYUB* das Bild der Linie *KD* seyn. Ist nun überdies *PQ* das Bild der Linie *KC*, und *FB* der Linie *Ce*, so wird *QPBTQ* das Bild des Theils *CKDeC* der untern Nadel, und deswegen *OPBFMO* das Bild der Theile *HCFMH* und *KCeD*; so dafs z. B. von einer geraden durch *C* gezogenen Linie der Theil *zu* das Bild von *bd* seyn würde. So sieht man auch leicht ein, dafs auf der andern Seite der Linie *FBC*, *fmNFBhn* das Bild der Theile *KNCFK* und *HCeA* der untern Nadel ist.

Um die Richtigkeit dieser theoretischen Auseinandersetzung zu prüfen, stellte ich folgende Versuche an. Wenn die scheinbare Spitze *B*, (Fig. 2.) die von dem Bilde der untern Nadel gegen die obere *ABD* hervorzugehen scheint, von den Lichtstrahlen herrührt, welche aus den von *C* entferntesten

Theilen *AD* der untern Nadel ausgehn; so muſs diese Spitze nach und nach immer kürzer werden, je kleiner die Länge der Nadel von *AD* an wird, und endlich ganz verschwinden, wenn das Ende *AD* sich in einen mit dem Halbmesser *CH* beschriebenen Kreis verliert; zugleich müſsten dann die krummen Linien *PUB* und *Bhn* sich in einen um *C* mit dem Halbmesser *PH* beschriebenen Halbkreis verwandeln. So habe ich es auch durch Versuche gefunden. Da ich nämlich, um mit dem einfachsten anzufangen, statt der bisher gebrauchten Nadel eine kleine Kugel unter Wasser tauchte, und mit dem Ende einer vertikal gehaltenen Nadel das Wasser in Form eines Afterkegels, (welcher entsteht, wenn sich eine Hyperbel um ihre Assymptote dreht,) erhob, so daſs ich dadurch, wenn Nadel, Auge und Mittelpunkt der Kugel in gerader Linie lagen, das Bild der kleinen Kugel gewahr werden konnte; bemerkte ich, daſs dieses Bild ein kreisförmiger, allenthalben gleich breiter Ring war, ohne alle Spitzen, wie *ABDGEF*, (Fig. 4,) wo *HLKM* die untergetauchte Kugel vorstellt. Daſs dies so erfolgen müsse, erhellet aus folgenden Schlüssen. Wenn um *C*, den Mittelpunkt der untergetauchten Kugel, eine vertikale Ebene *AEHK* gedreht würde; so wird der Punkt *A*, wo bei der Brechung der Lichtstrahlen in der erhobenen Wasserfläche, das Bild des Punktes *H* gesehen wird, (wegen der überall gleichen Krümmung und Lage dieser Wasserfläche gegen den Mittelpunkt der obern

Nadel,) in jeder Lage der umgedrehten Ebene gleich weit von *C* entfernt seyn, und daher um *C* den Kreis *ABD* beschreiben, der ein Bild des Kreises *HLKM* ist, welchen der Punkt *H* beschreibt. Eben so wird der Punkt *E*, als Bild des Punktes *K*, in jeder Lage der Ebene, von *C* gleich weit abstehen, und also den Kreis *EFG* concentrisch mit *ABD* beschreiben.

Nahm' ich statt der untergetauchten Kugel, das halbkugelförmige Ende einer Nadel *ABD*, (Fig. 5,) indem ich die vertikale Nadel beibehielt, so hatte das Bild aufsen die Gestalt *AFGHD*, innen aber die Gestalt *BKMLB*. Was hier den Theil *FKBLHGF* betrifft, so entsteht er, da das Wasser um *EBC* erhoben ist, eben so wie in Fig. 2 das Bild *LKDhſQL*, da der Fall ganz der nämliche ist; und so wie ich in Fig. 4 den Kreisbogen *EGF* als ein Bild des Bogens *KLH* erklärt habe, so muſs auch hier, (Fig. 5,) der Bogen *KML* ein Bild des Bogens *CBE* seyn, da das Wasser auch um *ENC* erhoben ist. Der übrige Theil des Bildes entstehet eben so wie in Fig. 3. Und so stimmt die angenommene Theorie auch mit dieser Erfahrung überein.

Wenn, wie in Fig. 6, vor der vertikalen Nadel, welche die Wasserfläche erhebt, und deren Durchschnitt mit der Wasserfläche der Kreis *ENC* darstellt, eine horizontale Nadel *AGKD* unter dem Wasser so bewegt wird, dass sie stets die vertikale berührt; so sieht man in *OP* aus dem Bilde

GFADHKBROPS gegen die vertikale Nadel *ENC* eine Spitze hervorgehen, die ſich um ſo mehr der Nadel nähert, je weiter das entgegengeſetzte Ende *GK* der untergetauchten Nadel von dieſer entfernt wird. Auch dieſes muſs nach der Theorie ſo erfolgen. So lange nämlich das Ende *GK* der horizontalen Nadel ſich noch ſo nahe bei der vertikalen Nadel befindet, daſs die Bilder *P* und *O* der Punkte *G*, *K*, um weniger als um *CS* von dem Kreisbogen *RTS* abſtehn, (der, nach dem Vorigen, das Bild des Punktes *a* iſt, wo das Perpendikel auf dem Mittelpunkte des Kreisſchnittes *ENC* die horizontale Nadel trifft,) muſs die Spitze *PO* in ihrem Ende abgeſtumpft erſcheinen. Um gewiſs zu ſeyn, daſs der Punkt *P* das Bild des Punktes *G*, und *O* das Bild des Punktes *K* ſey, zog ich eine Linie *QK* aus *K*; ſogleich ging eine krumme Linie *Oe* aus *O* hervor. Wenn ich die Linie *Um* gegen den Punkt *G* ſo bewegte, daſs ſie verlängert durch den Punkt *a* lief, ſah ich aus *N* in derſelben Richtung gegen *P*, die Linie *Nn* hervorgehen, die deſto näher an *P* herankam, je mehr ſich der Punkt *m* dem Punkte *G* näherte; ſo daſs, wenn *m* wenig oder gar nicht von *G* entfernt war, nur ein kleiner, oder faſt gar kein Zwiſchenraum zwiſchen *n* und *P* wahrgenommen werden konnte. Es leidet daher gar keinen Zweifel, daſs *P* wirklich das Bild des Punktes *G* und *O* das Bild des Punktes *K* iſt, welcher Verſuch nicht wenig zur Beſtätigung der angenommenen Theorie beiträgt.

Wurde die horizontale Nadel *EGKC* weiter von der vertikalen *ENC* mit ihrem Ende *GK* fortgeschoben, so rückte die Spitze *OP* mehr nach *ENC*, bis sie bei immer zunehmender Entfernung *EG*, an der Nadel *ENC* zu hängen schien, wie das nach der Theorie erfolgen muſste. Alsdann war auch die Spitze *OP* der Spitze *B* ähnlich.

Wurde die untere horizontale Nadel in einen Winkel gebogen, indeſs die vertikale Nadel, welche das Waſſer hob, in ihrer Lage blieb; ſo veränderten die beiden Spitzen *B* und *OP* ihre Stellen ſo, daſs ſie in den Schenkeln dieſes Winkels an der Peripherie des Kreiſes *ENC* diametraliſch entgegengeſetzt erſchienen, welches deutlich zeigt, woher die Lichtſtrahlen kommen, die dieſe Spitzen dem Auge darſtellen.

Ward aber, wenn die untere, ins Waſſer getauchte Nadel *ABDbSA*, (Fig. 7,) gebogen war, mit dem Theile *bDMB* derſelben eine andere gerade und horizontale Nadel parallel, und ſo gegen das Auge geſtellt, daſs die Enden beider Nadeln in einer geraden Linie mit dem Auge ſtanden; ſo ſchien die untergetauchte Nadel die Geſtalt *UFMNLHPVQU* zu haben.

Dieſer Verſuch ſetzt die Theorie auſser allen Zweifel. Denn beträgt die durch den Mittelpunkt *C* des Endes der untergetauchten Nadel, parallel mit dem Theile *bDMB* gezogene gerade Linie *DB*, nicht viel über eine geometriſche Linie; ſo iſt, der Erfahrung zu Folge, das Bild *GF* kleiner, als daſs

es

es das Ende der obern Nadel *D* erreichen könnte, daher man zwischen *F* und *D* einen Zwischenraum gewahr wird. Von allen übrigen Linien, die durch *C* und die untergetauchte Nadel gezogen werden können, ist in diesem Falle *ER* die gröfste, welche die concave Seite *DTbS* in dem Punkte *b* berührt, daher auch ihr Bild *Ka* von allen Bildern, der übrigen durch *C* gezogenen Linien, das gröfste ist. Auch mufs in einem Punkte *H* des Bildes *aK* ein Bild des Punktes *b* seyn, der in der geraden Linie *ER* liegt. Jede Linie *OTSA* aber, die durch *C* so gezogen wird, dafs der Punkt *A* weiter von *B* abrückt, ist in *TS* unterbrochen, daher auch das Bild derselben *Qe* in *PL* unterbrochen erscheinen mufs; so dafs *QP* das Bild von dem Theile *TO*, *eL* aber das Bild des Theils *AS* wird. Da nun diese Bemerkung von allen zwischen den Schenkeln der gekrümmten Nadel unterbrochenen, und durch *C* gezogenen Linien gilt, so mufs dies ebenfalls bei dem Bilde der Fall seyn, und die aus *bRzxb* ausgehenden Strahlen verursachen den Theil *HaMNLH* des Bildes. Da, je weiter man die Linie *CTA* von *CbR* entfernt, auch der unterbrochene Theil derselben desto länger wird; so erhellet leicht, dafs der Zwischenraum *PL* um desto länger seyn muls, je weiter er von dem Punkte *H* abrückt. Wie der übrige Theil des Bildes entstehe, ist aus dem Vorigen klar.

Ferner tauchte ich, indem ich mit der geraden horizontalen Nadel die Wasserfläche erhob, statt

der andern Nadel eine, etwa eine Linie breite, ſchwarz gefärbte Platte ein, deren Ende EBb, (Fig. 8,) halb kreisförmig war, und in C den Mittelpunkt hatte. Dieſe Platte war bei EFL eingeſchnitten und erhielt, parallel mit der Nadel ſo im Waſſer gehalten, daſs die Mittelpunkte der Enden mit dem Auge in gerader Linie waren, die Geſtalt $GpBZVrSOPNQMIKHG$.

Was erſtens die Theile $IpqHK$ und $SUQPO$ der Figur betrifft, ſo ſind es die Bilder des Theils $EbfLF$ der Platte: denn Ip, SU ſind Bilder der Linie Eb, ferner Ky, OT der Linie Fg, und Hq, PQ der Linie Lf; ſo daſs, weil $Fg < Eb$ und $Eb = Lf$ iſt, auch $OT < SU$ und $SU = PQ$ und $Ky < Ip$ und $Ip = Hq$ ſeyn muſs, weswegen auch die Bilder des Einſchnittes EFL in IKH und SOP geſehen werden. Der Theil $IpBM$ des Bildes wird wie in Fig. 2. Der Theil $BZVrSUM$ aber erſcheint hier ganz beſonders, denn der Einſchnitt wird in ZVr, ganz der Theorie gemäſs, im Bilde bemerkt. Zieht man nämlich durch C Linien, wie oh, welche die Linie FL in x ſchneiden, ſo werden dieſe Linien vom Einſchnitte der Platte, wie in nx unterbrochen ſeyn, und es müſſen daher auch die Bilder derſelben, wie ct, in ed unterbrochen erſcheinen. So ſieht man denn leicht, daſs die krumme Linie rmV ein Bild der geraden Linie EF, die krumme Linie Vez der geraden FL, und alſo der Einſchnitt ZVr ein Bild des Einſchnittes

LFE in der Platte sey. Die Spitze *Z* geht in die Linie *LCv* aus, denn in derselben Linie hört die Spitze *L* auf, von der *Z* das Bild ist. Da aber in der Linie *MR* in *F* der Einschnitt *LFE* aufhört, so muss auch in dem Punkte *V*, welcher das Bild von dem Punkte *F* ist, das Bild des Einschnittes aufhören. Und das Bild der Spitze *E* wird die Spitze *r*, deren Stelle durch die durch *C* und *E* gezogene gerade Linie *ECr* bestimmt wird.

Nachfolgender Versuch beweiset die Wahrheit des Angeführten, und setzt sie ausser allen Zweifel. Ich bewegte nämlich die Spitze einer andern Nadel von *A* gegen *L*, und bemerkte, dass die Bilder dieser Spitze nicht nur aus *G* gegen *H* und aus *N* gegen *P*, sondern auch aus *B* gegen *Z* hervorgingen, und wenn von *L* an diese Spitze die Linie *LF* durchlief, so sah ich die Bilder der Spitzen von *H* nach *K*, von *P* nach *O* und von *Z* nach *V* gehen. Wenn ich aber die Spitze von *F* nach *E* bewegte, durchliefen die Bilder der Spitze die Linien *KI*, *OS* und *Vr*. Als ich ferner die Spitze von *E* gegen *B* bewegte, sah ich zugleich von *I* gegen *M*, von *S* gegen *r* und von *r* gegen *S* die Bilder der Spitzen hervorgehen, und wenn die Spitze von der Linie *Eb* und vom Punkte *C* gleich weit entfernt war, schienen die Bilder der Spitzen zwischen *r* und *S* sich zu begegnen, wurden nicht mehr in der Linie *rS* bemerkt, sondern gingen gegen *BD* fort und verschwanden bald. Durchlief die Spitze den Bogen

Bab, so schien das Bild den Bogen *MU* zu durchlaufen. Wenn die Spitze von der Linie *Eb* und dem Punkte *C* gleich weit entfernt war, ging aus der Seite der Platte *EB*, nahe bei *E*, ein anderes Bild der Spitze hervor, welches, wenn es nahe an *p* kam, in zwei andere Bilder der Spitze überging, wovon das eine die Linie *pB*, (wenn die Spitze ihre Bewegung von *b* gegen *D* fortsetzte,) das andere die Linie *pG* durchlief; und noch ein drittes Bild bewegte sich von *U* nach *N*.

(Von den Erscheinungen verschiedener *gefärbter Gegenstände* künftig.)

VIII.

Ein leicht selbst zu verfertigendes Barometer,

vom

D. Rodig

in Pirna.

Ein wohlfeiles, leicht transportables und dem Zwecke entsprechendes Reise-Barometer scheint ein zur Zeit noch unaufgelöstes Problem zu seyn. Die so äusserst künstliche Zusammensetzung der bekannten erschwert ihre Anschaffung nicht wenig, ja, macht sie oft unmöglich, und fast alle sind auf Reisen, in unwegsamen Gegenden, (und wo man sie zu Höhenmessungen braucht, sind deren wohl überall,) und besonders zu Wagen, ganz unbrauchbar.

Man nehme eine Glasröhre von mehr als 28 Zoll Länge, (30 Zoll ist schon hinlänglich,) und 1½ bis 3 Linien Weite; 3 bis 4 Linien im Lichten und mehr, erfordert ihr Gebrauch zu viel Vorsicht, weil das Quecksilber dann leicht durch geringes Schwanken herausläuft und Luft dagegen eintritt. Diese Röhre schmelze man an einem Ende vor dem Löthrohre zu, und fülle sie mit Quecksilber, mittelst eines kleinen Trichters. Hierauf nehme man ein hölzernes Schälchen, so in der Mitte bis ½ Zoll tief eingeht, lege in dessen etwa ½ Linie tief eingeschnittenes Dreieck ein darein passendes Stückchen Leder

mit der weniger glatten Seite aufwärts, halte beides, und bringe es gerade mit der Mitte umgekehrt auf die Oeffnung der Röhre, daſs das Queckſilber auf das Leder genau auftreffe, und ſich des erſtern convexe Fläche gleich ausbreite. Man halte das hölzerne Schälchen, (welches auch allenfalls von Glas oder Porzellän ſeyn könnte, nicht aber von Metall wegen des dann zu befürchtenden Amalgamirens,) mit dem Leder feſt auf die Röhre und kehre es um, wo dann das Queckſilber nach Befinden der Umſtände auf 28 Zoll Rheinl. oder auf weniger fallen wird. Wer dieſes Barometer *) auf Reiſen zu gebrauchen denkt, verſieht das Schälchen unten auf dem Boden in der Mitte mit einem etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll langen Stachel, (den man am beſten zum Einſchrauben machen läſst, um ihn bequem bei ſich führen zu können,) daſs man ihm in lockerm Boden leichter einen feſten Stand geben kann, und es auf feſtem Steine doch auch aufſtellen könne. Das Leder mit Waſſer anzufeuchten, daſs es beſſer anſchlieſse, iſt wenigſtens nicht nothwendig. Die Glasröhre kann man ſehr bequem in einem ausgehöhlten Stocke bei ſich führen; und weil faſt ein Thermometer zugleich erforderlich iſt, ſo glaube ich kaum, daſs man beides ſicherer und bequemer bei ſich führen könne, als wenn man ſich einen Stock formen läſst,

*) Es iſt, wie man ſieht, das erſte, von Torricelli ſelbſt angegebene Barometer, ohne ausgekochtes Queckſilber und zuverläſſigen Nullpunkt. *d. H.*

unten das Thermometer einſchraubt, daſs es in der Glasröhre des Barometers aufſteige, es zur Vorſicht mit einem ledernen oder leinenen Ueberzuge beklei-det, den Stock von oben bis auf den Abſatz, wo die Barometer-Röhre aufſteht, mit Leder oder dün-nem Bleche, (oder nur mit erſterm,) ausfüttern läſst, und oben einen Knopf aufſchraubt, der die Röhre noch mit feſt hält. Das ganze Inſtrument kann man dann leicht und ſicher überall bei ſich führen.

Das Queckſilber, das man, (wenn das Inſtru-ment auf Reiſen gebraucht wird,) allezeit nach dem gemachten Gebrauche behutſam und allenfalls mit vorgehaltener Hand herauslaufen läſst, kann man bequem in einem ledernen Beutel oder einer höl-zernen Doſe bei ſich führen, und das hölzerne Schälchen, wenn es nicht zugleich einen Theil der Doſe abzugeben eingerichtet iſt, über das Uhrge-häuſe decken. Soll das Barometer bloſs in der Stu-be gebraucht werden, ſo faſſe ich dieſes hölzerne Schälchen in einen 1 Zoll hohen Reif von Meſſing ein, der auf 4 Füſsen ſteht, und durch 4, 6 bis 9 Zoll hohe Bügel einen Ring von Horn trägt, durch wel-chen die Barometer-Röhre geſteckt und ſenkrecht über der Schale feſt gehalten wird.

IX.

Etwas über Kriegsschiffe,

von

Nicolai Bötcher,

D. M. und Prof. der Naturkunde zu Fredericia.

In jedem Lande, das weitläufige Seeküsten und einen beträchtlichen Handel hat, ist eine hinlängliche Kriegsflotte zur Vertheidigung ein nothwendiges Uebel. Je höher die dem Staate unentbehrliche Zahl von Kriegsschiffen und deren Kosten fast jährlich steigen, desto trauriger ist es gewiss, grosse und kostbare Schiffe, ja ganze Flotten, die Millionen kosteten, in kurzer Zeit, ohne Rettung verfaulen zu sehen. Die Erfindung eines Mittels, wodurch dieses Uebel, wo nicht gänzlich gehoben, doch beträchtlich vermindert würde, wäre gewiss höchst wünschenswerth. Ist hierin einige Hülfe zu hoffen, so darf man sie allein bei der Naturlehre suchen, und in dieser Absicht liesse sich fragen, ob es nicht möglich sey: 1. das Schiff gegen die Fäulniss länger als bisher zu bewahren? 2. die Maste eines 80 Kanonen Schiffs, welche 1500 Thaler kosten, länger als 8 Jahre aufzubewahren? 3. ob die Schiffe nicht mit einer dauerhaftern Materie, als mit Kupfer, beschlagen werden könnten, welches innerhalb 3 Jahre vom Seewasser verzehrt wird?

Ohne zu glauben, auf diese wichtigen Fragen eine genugthuende Antwort zu geben, will ich meine Gedanken hierüber mittheilen. Es wäre zu wünschen, dass sie von vielen Sachkundigen untersucht und zu Gegenständen von Preisaufgaben gemacht würden.

Ich fange mit den *Masten* an, wo sich die meisten Schwierigkeiten entgegen zu stellen scheinen, und wo es darauf ankommt, sie sowohl vor Rissen als vor Fäulniss zu bewahren.

Die Maste, die der freien Luft ausgesetzt sind, werden voll Risse und dadurch unbrauchbar. Man hat sie, um diesem vorzubeugen, in Wasser aufbewahrt. In Spanien, Frankreich oder Italien, wo das Wasser in den Seehäfen im mittelländischen Meere sehr salzig ist, mag dieses einigermassen angehen; aber in andern Ländern, wo das Wasser minder salzig, unrein, modrig, ja wohl gar eingeschlossen ist, so dass beinahe kein Strom geht, und es im Sommer leicht in Fäulniss geräth, werden die in solchem Wasser aufbewahrten Maste in kurzer Zeit ein Opfer der Fäulniss.

Einige sind darauf gefallen, sie auf eine besondere Art im Winde zu trocknen, um sie vor Rissen zu hüten. Doch scheint auch dieses nicht der beste Weg zu seyn, da sie an der freien Luft leicht ein Raub der Würmer werden; dagegen wäre es besser, dass man sie sowohl vor dem Einflusse des Wassers als der Luft zu bewahren suchte, welches auf folgende Art am besten geschehen zu können scheint:

Man läſst einen Schuppen bauen, worunter die Maſte vor Regen ſicher liegen, und gräbt ſie in reinen trockenen Sand,*) Kalk oder Thon ein. Bei dieſer einfachen Behandlung wird man die Maſte ein ganzes Jahrhundert aufbewahren können, und im Falle der Noth nicht verlegen ſeyn, eine hinreichende Anzahl von guten brauchbaren und ſtarken nicht verfaulten Maſten herbei zu ſchaffen.

Es giebt noch mehrere Mittel, die Maſte zu bewahren. Man bekleide ſie einen Finger dick mit Thon oder Kalk, oder mit einer Miſchung aus beidem, wozu man etwas Leimwaſſer miſchen könnte. Befürchtet man Würmer, ſo müſste man ſie vorher mit einer verdünnten Auflöſung von ätzendem Queckſilber und Salmiak beſtreichen, und man würde in aller Hinſicht ſicher ſeyn. — Eine Maſſe

*) Reiſe eines königlichen franzöſiſchen Officiers nach der Inſel Frankreich Bourbon und dem Vorgebirge der guten Hoffnung, aus dem Franzöſiſchen überſetzt. Altenburg 1774, S. 309. Die Holländer erhalten ihren groſsen Vorrath an Maſten in Sand verſcharrt, und ſind vermuthlich aus Noth am *Kap*, wohin ſie ſie ſehr weit hohlen müſſen, und wo ein Fockmaſt mit 1000 Rthlr. bezahlt wird, auf dieſe Entdeckung gekommen. Beſonders, daſs keine von den andern ſeefahrenden Nationen einen gleichen Verſuch gemacht hat. Die Urſache iſt nicht ſchwer einzuſehen. In Europa ſind Maſte meiſtentheils zu jeder Zeit zu bekommen, folglich bekümmert man ſich nicht ſehr darum, ob ſie verfaulen oder nicht. *Bötcher.*

auf ähnliche Weise zubereitet, wie diejenige, wovon das Steinpapier gemacht wird, würde hierin auch gute Dienste thun. Doch ist es wohl vorzüglicher, sie in Kalk, Sand oder Thon zu verwahren.

Die Maste fangen von inwendig, vom Marke an, zu faulen. — Diesem vorzubeugen könnte man sie unbeschadet ihrer Festigkeit von einem Ende zum andern durchbohren. Um dabei aber nicht Gefahr zu laufen, mit dem Bohren allzu schief zu gehen, (etwas schadet nichts, da die Maste doch immer aus mehrern Stücken zusammen gesetzt werden,) würde es am besten seyn, sie von beiden Enden an zu bohren, welches keine sonderlichen Schwierigkeiten haben kann. Die durchbohrten Maste verlieren an ihrer Stärke nicht viel, da man aus Erfahrung weiss, wie ein Rohr, das eine kleine Höhlung hat, an seiner Stärke nicht viel einbüsst. Sollte man diese Operation noch nicht für hinlänglich halten, so könnte man eine starke Auflösung von Eisenvitriol oder Alaun einspritzen, welches eine Zeit lang darin durch vorgesteckte Pfropfen erhalten werden müsste. Diese Auflösung würde alsdann in das Holz eindringen und es vollkommen vor der Fäulniss schützen.

Ob das Kupfer das einzige und beste Mittel ist, die Schiffe zu bekleiden? ist eine nicht minder wichtige Frage.

Die Bekleidung der Schiffe mit Kupfer dient, die Seewürmer abzuhalten, welche das Schiff durchbohren und es in der Fahrt aufhalten. Bedenkt

man hierbei, dafs das Waffer am Schiffe adhärirt, und diefe Adhäfion jedesmahl, wenn das Schiff vorfchieben foll, überwunden werden mufs, fo begreift man leicht, dafs ein Schiff mit Kupfer befchlagen, bei gleichen Umftänden langfamer fegelt, als ein nicht damit befchlagenes, da bekanntlich das Waffer eine ftärkere Attraction zum Kupfer, als zum Holze und Theer hat. Ueberdies find die Kupferplatten zur Bekleidung ziemlich theuer, *) und, was das fchlimmfte ift, nur von kurzer Dauer, (ungefähr 3 Jahr,) weil das Kupfer fich im falzigen Seewaffer auflöft. Schwerlich möchte alfo die Kupferbekleidung die vortheilhaftefte feyn.

Ein Kaper, der im amerikanifchen Kriege einfah, wie koftbar und unvortheilhaft die Bekleidung eines Schiffs mit Kupfer ift, befonders in den amerikanifchen, fehr falzigen Gewäffern, verfuchte Zinn zum Befchlagen; ein Metall, das nicht fo koftbar ift als Kupfer, nicht fo leicht vom Salzwaffer aufgelöft wird, und alle vortheilhafte Eigenfchaften mit dem Kupfer gemein hat. Diefem Beifpiele follte der Staat folgen, der überhaupt mehr das Verfahren von Privatperfonen in wirthfchaftlichen Einrichtungen, als das anderer Staaten vor Augen haben follte. Man wende nicht ein, dafs dem Zinne die Härte des Kupfers mangle; denn es ift bekannt, dafs das Kupfer nicht feiner Härte wegen gebraucht

*) In Holland koften die Kupferplatten zu einem Schiffe von 60 Kanonen 9000 Gulden. B.

wird, und keineswegs die Dicke erhält, um Kugeln oder den Stoſs gegen eine Klippe aushalten zu können.

Ein Schiff mit Zinnplatten belegt, hat 1. den Vortheil, daſs die ſpecifiſche Schwere des Zinnes geringer als die des Kupfers iſt; 2. läſst ſich ſeine Bekleidung nicht ſo leicht vom Seewaſſer auflöſen; 3. kann man die Zinnplatten ohne Schwierigkeiten zuſammen löthen, ſo daſs ſie ein Ganzes ausmachen, durch deren Bekleidung das Schiff ſo dicht als ein Zinnkeſſel wird, wo nicht der geringſte Tropfen Waſſer durchdringen kann. Es verſteht ſich, daſs die Eiſennägel, womit die Platten ans Schiff geſchlagen werden, ebenfalls verzinnt ſeyn müſſen, welche auch, wenn es nöthig wäre, zugleich mit den Zinnplatten zuſammen gelöthet werden könnten. Auf dieſe Weiſe würde ein Schiff, ohne zu faulen, viele Jahre bewahrt werden.

Wollte man aus beſondern Urſachen die Kupferplatten beibehalten, es ſey aus Gewohnheit oder weil man glaubt, daſs ſie die eigenthümliche Kraft beſäſsen, den ſchnellern Lauf des Schiffes zu befördern, oder wegen ihrer Stärke; ſo müſste man ſie wenigſtens ſtark verzinnen und eben ſowohl als die Zinnplatten zuſammenlöthen. *) Wenn die

*) Bei der auffallenden Beſchleunigung der Oxydation der Metalle durch Berührung mit andern, auf welche beſonders Fabroni aufmerkſam gemacht

Verzinnung ziemlich dick wäre, könnte das Kupfer nicht so leicht vom Seewasser angegriffen werden.

Anstatt der Kupferplatten könnte man auch die Schiffe mit Eisenplatten bekleiden, die aber stark verzinnt seyn müsten, welches keine Schwierigkeit machen würde, wenn man die Eisenplatten durch die Cementation erweichte. Dergleichen Eisenplatten müsten überaus stark verzinnt werden, und dann könnte man sie eben sowohl wie die Zinnplatten zusammenlöthen; sie würden stärker und nicht so kostbar als die Kupferplatten seyn.

Noch eine Unannehmlichkeit will ich anführen, die das Kupfer hat. Weil das Kupfer beständig vom Wasser aufgelöst wird, so giebt es dem Wasser einen sehr unangenehmen Geschmack und eine Schärfe, welche die Fische vom Schiffe vertreibt.

Capitän Cook, der diesen und alle andern Nachtheile des Kupfers wohl erwogen hatte, liess seine Schiffe, um sie gegen die Würmer zu schützen, mit kleinen Nägeln beschlagen, die sehr breite Köpfe hatten. Da diese zu rosten anfingen, setzte der Rost sich zwischen die Nägel am Holze, und verhinderte die Würmer, die Schiffe anzugreifen, da sie den Eisenrost nicht vertragen können.

Was nun zuletzt die Mittel betrifft, Schiffe und Flotten gegen die Fäulniss länger zu schützen, so

hat, (*Annalen der Physik*, IV, 428,) möchte dieser Rath wohl schwerlich erspriesslich seyn.

d. H.

ſcheint ein auf angeführte Weiſe mit Zinn bekleidetes Schiff gegen dieſe Gefahr beſonders geſichert zu ſeyn. Von unten könnte kein Waſſer durch die Zinnbekleidung dringen, und man hätte es nur von oben her gegen die Würmer und den Einfluſs der Witterung zu ſchützen. Eine dünne Bekleidung von Brettern würde wohl nicht das beſte und ſparſamſte Mittel gegen die verzehrenden Angriffe von Regen und Sonnenſchein ſeyn; beſſer eine Steinpapiermaſſe oder dünne Bleiplatten, womit man hier das Schiff überall bekleidete. Die Würmer könnte man mit einer Auflöſung ätzenden Queckſilbers in gleichen Theilen Salmiak abhalten. Eiſenvitriol in Waſſer aufgelöſt, und zum öftern aufgeſtrichen, leiſtet ohne Zweifel daſſelbe und koſtet weit weniger.

Es wäre von groſsem Nutzen, wenn man alle eiſernen Bolzen und Nägel, welche in den Schiffen gebraucht werden, ſtark verzinnte, ſowohl um ſie ſelbſt gegen Roſt, als das Holz, welches ſie berühren, gegen Fäulniſs zu ſichern. Denn gemeiniglich fault das Holz um die eiſernen Bolzen, welche vom Seewaſſer angegriffen werden, ſehr ſchnell und geſchwind, weil, während die Salzſäure und die Holzſäure des Eichenholzes das Eiſen anfreſſen und die Nägel verdünnen, dem Waſſer der Eingang in das Innere des Holzes geöffnet, und dadurch die Fäulniſs beſchleunigt wird. Man beſorge nicht, daſs die Verzinnung des Nagels abgehe, wenn er in das Holz eingetrieben wird, denn dieſe ſetzt ſich ſo feſt an das Eiſen, daſs man ſogar groſse Mühe ha-

ben würde, mit scharfen Instrumenten selbige abzukratzen.

Daſs man noch nicht darauf gefallen ist, die Schiffsanker zu verzinnen, ist billig zu bewundern, da so manche durchs Rosten untauglich werden, die man sich genöthigt sieht als alt mit groſsem Verluste zu verkaufen, auf welche Art die Schiffsanker in Friedenszeiten dem Staate unglaubliche Summen kosten, auch ohne je gebraucht zu seyn. Sie könnten erspart werden, wenn man die Anker überall verzinnen lieſse, wodurch sie gänzlich vom Roste befreiet bleiben würden.

Aus dem Vorhergehenden sieht man, wie leicht es ist, Zusammensetzungen auszufinden, womit man die Schiffe bestreichen könnte, um sie von Würmern und ähnlichen schädlichen Insecten zu befreien. Man darf nur solche Dinge nehmen, die ein Gift für sie sind, z. B. ätzendes Quecksilber, Eisenvitriol, vielleicht auch Kupfervitriol und die meisten metallischen Gifte. Ein gewisser Behrsch bot vor einiger Zeit unserer Admiralität ein Mittel an, die Schiffe gegen die Seewürmer zu sichern, und verlangte für seine Mühe nicht weniger als 10000 Species - Ducaten. Man verlangte etwas von seinem Arcano, um damit eine Probe zu machen, welches er unter dem Vorwande ausschlug, daſs man dadurch leicht sein Geheimniſs entdecken, und er alsdann keine Belohnung erhalten würde.

Das Mittel war eine Art Firniſs, der beim Biegen leicht reiſst; da nun die Planken eines Schiffes

bey starkem Sturmwinde nicht wenig gebogen werden, so sieht man leicht, dass das Mittel schon dieser Ursache wegen unbrauchbar seyn würde. Wiegleb erwähnt dieses in seinen neuesten Entdeckungen der Chemie, worin er anführt, Achard und Klaproth hätten durch Versuche beweisen wollen, das Mittel sey gut. Das wäre aber gewiss sonderbar gewesen, da die Art Würmer, von welchen die Rede ist, und die man eigentlich Seewürmer nennt, sich nicht im frischen Wasser, wie in der Spree oder Elbe, aufhalten.

Die Mittel gegen die Seewürmer unter den Theer zu mischen, womit die Schiffe überstrichen werden, ist nicht rathsam, da sie sonst vom Seewasser aufgelöst werden könnten. Besser, man überstreicht das Schiff selbst einigemahl damit, bevor es gepicht wird. Dass der Theer sich so leicht vom Wasser auflösen lässt, bewirkt das viele Gummi, das er enthält; dieses könnte man dem Theer benehmen, wenn man ihn mit Wasser mischte und stark umrührte, bis das Gummi ganz vom Wasser aufgelöst wäre. Ueberdies könnte der Theer sehr verbessert werden, wenn man ihn mit Pech oder noch besser mit Asphalt mischte; er würde alsdann fester am Holze sitzen bleiben und der bittere Geschmack des Asphalts würde vielleicht die Seewürmer abhalten.

Noch erlaube man mir eine Frage:

Würde es nicht rathsam seyn, dass man die Schiffe, um sie gegen die Fäulniss zu sichern, ans Land zöge, wo man sie besser und leichter vor al-

lem Schaden bewahren könnte? Man wende nicht ein, dafs sie daselbst eintrocknen, und wenn sie wieder ins Waffer kämen, leck seyn würden. Diesem Uebel könnte man durch das Kalfatern vorbeugen; ohnedies würde das Holz, nachdem es einige Tage im Waffer gewesen, wieder zusammenquellen. — Zu den angeführten Unfällen, denen die Schiffe ausgesetzt sind, kommt noch der, dafs sie, (kielgebrochen,) krumm werden. Wenn ein Kriegsschiff unbeladen im Waffer liegt, so trägt das Waffer davon nicht überall gleich viel. Da es in der Mitte sehr breit, vorn und hinten aber sehr schmal ist, so ruhet des Schiffes Schwere am meisten im mittelsten Theile; beide Enden, die für das grofse Gewicht, das sie zu tragen haben, nicht hinlänglich vom Waffer unterstützt werden, sinken vorn und hinten nieder, und das Schiff beschreibt dadurch einen kleinen Bogen. Diesem könnte dadurch abgeholfen werden, wenn man die Schiffe entweder ans Land zöge, oder auch Schiffskamele vorn und hinten anzubringen suchte.

X.

Ueber den Einflufs des Bodens auf die Beftandtheile der Pflanzen,

von

Saussüre dem Sohne. *)

Man glaubte bisher, aller Einflufs, den der Boden auf die Vegetation hat, hänge von dem Vermögen deffelben ab, die Feuchtigkeit an fich zu halten, und hieraus erklärte man fich die üppigere Vegetation auf Kalkboden als auf Granitboden. Da indefs Sauffüre zu bemerken glaubte, dafs auch die Thiere, die auf Kalkboden leben, gröfser und fetter werden, und eine an Butter- und Käfetheilen reichere Milch geben, als die auf Granitboden, fo vermuthete er auch zwifchen jenen Pflanzen eine gröfsere, mehr von der Natur des Bodens abhängende Verfchiedenheit, und unternahm, um fich hierüber zu belehren, eine Reihe von Verfuchen über die Beftandtheile einerlei Pflanzenart, die auf verfchiedenem Boden, in möglichft gleicher Lage gewachfen war und gleiches Alter hatte. Stets wurde von ihnen eine gleiche Menge genommen, und die Analyfe fehr oft wiederhohlt, um ein zuverläffiges mittleres Refultat zu erhalten.

Er fing mit einer Zerlegung der Steinarten der Berge an, auf denen die Pflanze wuchs. Darauf

*) *Bulletin de la Soc. philomatique, An. 8, p. 124.*

bestimmte er durch die bekannten chemischen Mittel den Gehalt der Pflanze an Wasser, Kohlenstoff, Erde und Salz, und zwar im *Pinus Abies* und *Larix*, im *Rhododendron ferrugineum*, im *Vaccinium myrthyllus* und *Iuniperus communis*. Von allen diesen Pflanzen enthielten immer die aus dem Granitlande mehr Wasser als die aus dem Kalklande, und zwar im Verhältnisse von 58 : 57 bis 59 : 52; Unterschiede, die sich auf keine Art aus dem Feuchtigkeitsgehalte des Bodens erklären lassen, da Kalkboden feuchter als Granitboden ist. Hieraus schliefst Saussüre, dafs, wie schon Duhamel behauptete, Holz von Kalkboden fester als Holz aus Granitboden ist.

Der absolute Gehalt an Kohlenstoff ist sehr schwer zu bestimmen; leicht der relative, und dieser ist in Pflanzen von Kalkboden allemahl gröfser als in Pflanzen aus Granitboden.

Der Aschengehalt war zu wenig verschieden, um daraus etwas Gewisses zu schliefsen, doch schien er in den granitischen Pflanzen etwas gröfser zu seyn. Eine chemische Analyse der Asche zeigte in den Pflanzen aus Kalkboden einen gröfsern Antheil Kalkerde, in den aus Granitboden eine gröfsere Menge Kieselerde. So z. B. enthielt die Asche des *Rhododendron* aus Kalkboden 0,57 Theile kohlensaurer Kalkerde und 0,05 Theile Kieselerde, des auf Granitboden gewachsenen dagegen 0,3 Theile kohlensaurer Kalkerde und 0,14 Theile Kieselerde; ein auffallender Unterschied, welcher

den besten Beweis für den Einfluss des Bodens auf die Vegetation abgiebt.

Der Kalkstein des Bergs *de la Salle*, von welchem Saussüre seine Kalkpflanzen genommen hatte, enthält etwas Kieselerde. Der Kalkstein des Bergs *du Reculey - de - Thoiry* im Jura ist dagegen ohne allen Gehalt an Kieselerde, und auf ihm gepflückte Pflanzen enthielten gar keine, (nur in ein oder zwei Fällen sehr wenig,) Kieselerde, indess die Pflanzen vom Granitberge, (*du Breven*,) sehr viel mehr Kalkerde in ihrer Asche zeigten, als der Granitboden ihnen gegeben haben konnte. Daraus zieht Saussüre den für die Geologie interessanten Schluss, dass Gebirgsarten aus dem Kieselgeschlechte durch die Vegetation mit Kalkerde bedeckt werden, das Gegentheil hingegen nicht statt finde.

Zuletzt untersuchte Saussüre noch die Bestandtheile der Erde, womit die Gebirgsart beider Berge bedeckt war, und in der die Pflanzen standen. Die Erde auf dem *Breven*, einem Granitberge, enthielt 0,6 Theile Kieselerde, 0,14 Theile Thonerde, 0,0116 Theile Kalkerde u. s. w.; die auf dem *Reculey - de - Thoiry*, einem Kalkberge, 0,15 Theile Kieselerde, 0,37 Theile Thonerde, 0,23 kohlensaurer Kalkerde u. s. w., obschon weder die Gebirgsart noch die Pflanzenasche dieses letztern Bergs irgend einen bemerkbaren Antheil Kieselerde hatte.

XI.
ZUSÄTZE UND VERBESSERUNGEN zu DEN ANNALEN DER PHYSIK.

Ueber die Hermbſtädtſcheh und Bertierſchen Attractions - Verſuche,
zu den *Annalen*, II, 63.

No:1. Zu den intereſſanten, in den *Annalen*, B. II, S. 66, mitgetheilten *Attractions - Verſuchen* des Herrn Prof. Hermbſtädt in Berlin, (wo dieſer, mein ſehr verehrungswürdiger Freund, Metallplatten, die an einer Wage im Gleichgewichte hingen, ſich nach einer nahe darunter befindlichen Queckſilberfläche herabbewegen ſah,) macht ein Recenſent der *Annalen* in den *Würzburger gelehrten Anzeigen*, May 1800, S. 354, folgende Bemerkung, welche Aufmerkſamkeit verdient.

„Rec. zweifelt, daſs dieſes Anziehn von einer wirklichen Anziehungskraft, dynamiſch oder phoronomiſch betrachtet, hergeleitet werden könne; vielmehr iſt dieſe Erſcheinung leichter und erweislicher *chemiſch-mechaniſch* zu erklären. Das Queckſilber iſt bekanntlich ein ſchon bei der Temperatur unſrer Atmoſphäre leicht ſäuerbarer Körper: er verändert alſo die ihn umgebenden Luftſchichten immer, indem er ihnen den Sauerſtoff raubt. Dieſes geſchieht auch hier, und indem dieſer faſt unmerkliche Säuerungsprozeſs vorgeht, neigt ſich die Platte, welche das Queckſilber völlig bedeckt, wegen der leichten Beweglichkeit des Wagebalkens nach dem Queckſilber hin, indem die Cohäſionsplatte durch einen perpendikulären Luftzug nach unten gedrückt wird, ſo wie ſie durch einen horizontalen, bei leichter Beweglichkeit, pendelartig bewegt

werden würde. Die beste Methode, zu prüfen, welche Erklärungsart richtig ist, dürfte die seyn, dass man diesen unläugbaren Versuch Hermbstädt's im luftleeren Raume zu veranstalten suchte. Fände wirklich eine phoronomisch-dynamische Ursach statt, so würde die Anziehung eben so gut, wie in der atmosphärischen Luft, und vielleicht noch leichter und in weiterer Entfernung geschehn. Wäre hingegen die Ursach eine chemisch-mechanische, so würde die Anziehung unter diesen Umständen nicht statt finden."

Folgende Meinung äusserte mir in einem Briefe Herr von Arnim über die Hermbstädtschen Versuche: „Die Zeit von einigen Sekunden, welche in diesen sicher sehr merkwürdigen Versuchen erfordert wurde," (S. 67.) „ehe die Anziehung sich zeigte, scheint mir den Gesetzen der Schwere entgegen, und macht mir eine electrische Anziehung, wie zwischen den Platten eines Duplikators wahrscheinlicher. Vielleicht wurde das Quecksilber beim Eingiessen in die Schale electrisch, und durch das Piedestal isolirt. Doch glaube ich nicht, dass diese entgegengesetzte Electricitäts-Vertheilung mit den sogenannten galvanischen, eigentlich aber rein-electrischen Ketten in Verbindung steht, da der Gegensatz in jenem Falle durch die Berührung aufgehoben werden, in diesem nur durch die Berührung entstehen kann."

No. 2. Was die frühern, in den *Annalen*, II, 65, nur kurz erwähnten, sehr mangelhaften Attractions-Versuche des Pater Bertier betrifft, so ist es der Mühe werth, folgende Notiz seiner *Versuche über die gegenseitige Anziehungs- und Zurückstossungskraft nicht electrisirter Körper auf einander*, aus der *Histoire de l'Academ. des Sciences de Paris*, *A.* 1751, p. 56, hier nachzutragen.

„Der Pat. Bertier, Correspondent der Akademie, hing, um die gegenseitige Anziehung aller Körper unter einander darzuthun, dünne nadelförmige Strei-

sen Papier, Pergament, Leder, Eisen und Holz an Haaren senkrecht auf und näherte ihnen andere Körper, wie er sie gerade bei der Hand hatte, bis auf 3 Linien. Alle ohne Ausnahme, näherten sie sich nach 5 bis 6 Sekunden diesen Körpern, oder wurden von ihnen *zurückgestossen.* Die Akademie, der *Reaumür* von diesen Versuchen Bericht erstattete, wünschte, dass Bertier sie im *luftleeren Raume* wiederhohlen möchte. Dieses geschah, und zwar mit demselben Erfolge. Eine gläserne, 2 Linien dicke, auf dieselbe Art in der Glocke der Luftpumpe aufgehängte Glasröhre, wurde stets angezogen."

„Die Versuche in freier Luft wurden in Gegenwart Bouguer's und le Roy's wiederhohlt. Auf Bouguer's Rath machte man die Nadeln, bei unveränderter Länge, schwerer, und nun wurden sie viel stärker als zuvor angezogen und zurückgetrieben. Eine gläserne Tafel, die man zwischen ihnen und den ihnen genäherten Körpern hielt, verminderte diese Wirkung nur wenig. Bertier fand sogar, dass, wenn er sie gegen den Luftzug mit einer gläsernen Glocke sicherte, und sich 1 oder 2 Fuss weit von der Glocke stellte, die Nadeln sich ihm nach 10 bis 12 Sekunden näherten, wiewohl langsamer als Körpern, die mit in die Glasglocke gelegt wurden. — Als man auf Büache's Rath eine grosse Rolle angezündetes Papier an die Nadeln im Behältnisse hielt, lenkten sich alle Nadeln, selbst die eiserne, die bis dahin die unempfindlichste gewesen war, nach der Flamme, welches zu beweisen scheint, dass alles dieses Anziehn und Zurückstossen *von electrischer Natur ist.*"

Sehr viel natürlicher wäre es doch wohl, beides dem starken Luftzuge zuzuschreiben, den die Flamme, von der die erwärmte Luft in die Höhe steigt, indess die kalte von unten hinzuströmt, in der Glasglocke erzeugen musste. Dass etliche Nadeln scheinbar zurück-

gestoſsen wurden, lieſse ſich aus ihrer Lage gegen die Flamme erklären, doch konnte dabei auch Electricität mitwirken. Daſs auch in den übrigen Fällen des Bertierſchen Verſuchs die Bewegung der Nadeln dem durch Annäherung anderer Körper erzeugten Temperatur-Unterſchiede zuzuſchreiben ſey, ſetzen die Umſtände, unter denen ſie erfolgten, verglichen mit Cavendiſh's Bemerkungen in den *Annalen*, II, 3, 4, *a*, und mit den lehrreichen Verſuchen des Herrn Eike in Voigt's *Magazin*, B. 7, St. 2, S. 10, *über die Wirkung der Wärme und Kälte auf leicht bewegliche Körper*, auſser Zweifel. Unter andern hing Herr Eike ähnliche nadelförmige Streifen, als Bertier, horizontal an den Fäden eines Seidenwurms in einer Glasglocke auf, und bemerkte, daſs ſie „bei kalter Temperatur, ſchon vermöge der natürlichen Wärme eines auf ein paar Ellen ſeitwärts ſich ihnen nahenden Menſchen, gegen ihn hingewendet wurden, ſo daſs ein Unkundiger hier thieriſchen Magnetismus hätte argwöhnen können." Bei angebrachter Kälte wurde die Nadel bald zurückgetrieben, bald angezogen, bald in bloſse Zitterungen verſetzt.

Zu Band II.

S. 479 ſind die beiden oberſten Zeilen in der Hälfte der Tabelle rechts, mit einander verwechſelt; die zweite bezieht ſich auf den *Diamanten* und ſollte zu oberſt ſtehn, die oberſte auf das *Reiſsblei*.

Zu Band IV.

Ueber die Entbehrlichkeit des Venturiſchen Princips; (zu S. 116,) *aus einem ſpätern Briefe des Herrn Hofrath und Profeſſor* Buſſe, *Deſſau den* 16ten Febr. 1800. „In meinem neulichen Briefe hatte ich vergeſſen, was ich mir doch ſchon ſonſt aufgezeichnet hatte, daſs auch durch die Attraction der Röhrwände in *FK*, (Taf. I,

Fig. 9,) allerdings die dort anstoſsenden Stromfäden etwas merklich so beschleunigt werden können, daſs sie, vermittelst des Atmosphärendrucks, einen vermehrten Ausfluſs nach sich ziehn. Indeſs muſs ich überhaupt Venturi's Versuche noch einmahl beurtheilen, wenn erst über die dazu nöthigen Hülfssätze etwas genaueres bestimmt ist, als das bisher Angenommene." — Den Freunden hydrodynamischer Untersuchungen darf ich hierbei zugleich Hoffnung zu einer *Revision einiger Lehren der neuern Experimental-Hydraulik* von Herrn Hofr. Busse, einem ihrer gründlichsten Kenner, machen, welche er durch den Weg der *Annalen*, mit Beseitigung alles schweren Calculs, so weit es sich für eine physikalische Zeitschrift schickt, in das Publikum zu bringen denkt. — Möchte ich doch auch dem Leser einen Bericht von den wichtigen hydrodynamischen Versuchen des Hrn. geheimen Oberbaurath Eytelwein in Berlin mittheilen können, der in Gemeinschaft mit Hrn. Prof. Hobert die Venturischen Versuche mit einem beträchtlich verbesserten Apparate wiederhohlt, und dabei, wie ich aus seinem Munde weiſs, manches anders gefunden hat.

No. 2. Seite 299. Warum das groſse 60*füſsige Spiegel-Teleskop aus Platina*, das zu Paris verfertigt werden sollte, noch immer ein bloſses Project ist, darüber giebt Lalande in seiner Geschichte der Astronomie des J. 1799 im *Magazin encyclopédique* Auskunft. Zu dem Spiegel eines 40füſsigen Teleskops werden 2000 Pfund Platina erfordert, und erst sind dazu 200 Pfund beisammen. Das Fehlende hat man schwerlich Hoffnung vor dem Frieden zu ergänzen.

Seite 307, Zeile 13, streiche man weg: (*isländischen Krystall.*)

Seite 399. Die hier in der Anmerkung versprochenen Bemerkungen über die bisherigen Theorien des

Schiefspulvers, und Graf Rumford's neuer Theorie, werden im nächsten Jahrgange der *Annalen* erscheinen.

S. 431 und 433 setze man *Zink* statt *Zinn.*

S. 456, Z. 6 von unten, streiche fort: *um die Hälfte verkleinert.*

Zu Band V.

In den Kupfertafeln zu diesem Bande sind die Ueberschriften von Taf IV und Taf. V mit einander verwechselt. Statt Taf. V setze man Taf. IV, und statt Taf IV Taf. V. Taf. IV stellt das Klingertsche Eudiometer, Taf. V das Norbergsche Destillir-Geräth vor. Ferner ist auf dieser letzten Kupfertafel durch ein Versehn der Dampfbewahrer, der Fig. 8 seyn sollte, weggelassen, und auf Taf. VI nachgetragen worden. Dieses bemerke man auf Seite 228. Die Figur, bei der auf der Abbildung des Norbergschen Geräths Fig. 8 steht, sollte Fig. 9 seyn, und ist der russische Helm, von welchem S. 224, doch Z. 6 fälschlich als von Fig. 6, (soll Fig. 9 heissen,) gesprochen wird.

Auch Taf. VII, Fig. 6, und Taf. VIII dieses Bandes erfordern noch eine Erläuterung, die für S. 455 bestimmt war. Sie sind nach den Kupfern bei Hamilton's Beschreibung des letzten Ausbruchs des Vesuvs, Taf. VII, Fig. 6, verkleinert, Taf. VIII unverändert, nachgestochen.

Taf. VII, Fig. 6, ist *der Prospect des Vesuvs* und *des Bergs Somma*, von *Posilipo* aus, den 6ten Juli 1794 gezeichnet. Die punktirten Linien zeigen die Gestalt des Gipfels vor dem letzten Ausbruche, (*Annalen*, V, 455, *a.*) Der ehemalige Krater ging von *A* bis *B.* Der schraffirte Theil der Zeichnung stellt den viel weitern Krater in seiner jetzigen Gestalt dar, (*Annalen*, V, 404, 454, *a.*) *C* bezeichnet die Stelle, an welcher die Lava in der Nacht am 15ten Juni 1794 zuerst ausbrach. Schade, dass in diesem Nachstiche bloss der Krater, nicht auch

das Uebrige gehörig schraffirt ist; indess wird der Leser doch auch hieraus sich eine ziemlich deutliche Vorstellung vom Conus des Vesuvs, seinem jetzigen Krater, und der Gestalt des Bergs Somma machen können. Das *Atrio del Cavallo* ist der Grund zwischen dem Kegel des Vesuvs und dem Berge Somma.

Nö. 3. Auf Taf. VIII stellt *AB* den *Lavastrom* der Eruption von 1794 dar, der Torre del Greco zerstörte. Die übrigen dunkel schattirten Stellen sind ältere Lavaströme. *CC* zeigt den Lauf der *Schlammströme*, die sich am 20sten und 21sten Juni auf Somma und Ottajano ergossen; *DDD* den Lauf der *Schlammströme* vom 5ten Juli, und *EE* den Schlammstrom vom 5ten, 6ten und 7ten Juli. Der Name: *Resina*, fehlt auf der Karte, und ist nach Anleitung der *Annalen der Physik*, V, 414, Anm., nachzutragen. Auch fehlt der Meilenmaafsstab, den ich hier nachtrage.

1 2 3 4 5

Italiänische Meilen.

Zu Band VI.

S. 101, Z. 9, lies *unverbrennlichen* statt *verbrennlichen* Stoffen.

S. 104 sollte die letzte Periode in einer Anmerkung stehn, die der Herausgeber auf die eigne bescheidne Aeufserung des Verfassers S. 3, 4 seiner Dissertation gründete, ohne dadurch das Verdienst desselben herabsetzen zu wollen.

Ueber
den electrischen oder galvanischen Apparat VOLTA's *und über die chemischen Wirkungen der galvanischen Electricität,*
von
NICHOLSON, CRUICKSHANK UND HENRY.

Nö. 1. S. 340 f., muss ich hier einige Bemerkungen nachtragen, auf die ich mich dort mit Vorsatz nicht einliess.

Volta behauptet bekanntlich völlige Identität zwischen dem galvanischen und electrischen Agens, welches in den Kettenverbindungen aus verschiednen Leitern, auf eine eigenthümliche, bis dahin nicht wahrgenommne Art, in Umlauf und Thätigkeit kommen, und dadurch die galvanischen Erscheinungen bewirken soll. Durch die Erscheinungen mittelst seiner Säule, wird die Analogie zwischen Galvanismus und Electricität zwar vermehrt, doch sind auch durch sie noch nicht die Hauptschwierigkeiten gehoben, welche gegen die völlige Identität beider Phänomene sprechen, und von denen der weiter unten folgende Brief des Hrn. Ritter einige erwähnt.

Den englischen Physikern scheinen die Untersuchungen deutscher und französischer Naturforscher über den Galvanismus noch ganz unbekannt zu seyn. Kein Wunder daher, dass sie über die Identität oder Verschiedenheit desselben von der Electricität so leicht fortgehn, wie S. 346, und die Identität beider als unbestritten ausgemacht, in den Ueberschriften ihrer Abhandlungen *galvanisch oder electrisch* annehmen. Ich glaubte dafür lieber den Namen: *galvanische Electricität*, brauchen zu müssen, mit dem ich, (ohne die vollkommne Identität beider Naturwirkungen dadurch für völlig ausgemacht ausgeben zu wollen,) die grosse Aehnlichkeit zwischen beiden andeuten zu dürfen glaube. Unter diesem Namen findet man auch den Galvanismus im Sachregister.

Noch darf ich die gerechten Ansprüche anderer Physiker an die wichtige Entdeckung der Wasserzersetzung durch Galvanismus, nicht unbemerkt lassen. Fabroni's Versuche über die Oxydirung sich in freien Gefäsen im Wasser berührender Metalle, sind dem Leser aus den *Annalen*, IV, 430, bekannt, zugleich der Umstand, dass er sie zwar schon 1792 der Akademie

zu Florenz mittheilte, sie aber erst im vorigen Jahre durch den Druck bekannt machte. Früher wurde die vom D. Asch aus Oxford 1795, (nicht 1790, wie in den *Annalen*, IV, 436, durch einen Druckfehler steht,) beobachtete Oxydation verschiedenartiger feuchter sich berührender Metallflächen, (Zink und Silber, Eisen und Kupfer, oder Bley und Quecksilber,) durch Hrn. von Humboldt bekannt und bestätigt. Aber erst Herr Ritter bauete auf diese Bemerkung eine Reihe scharfsinniger Versuche, von denen er schon vor mehr als anderthalb Jahren einige in diesen *Annalen* bekannt machte, (*Einige Beobachtungen über den Galvanismus in der anorgischen Natur*, *Annalen*, II, 80,) und die nachher vollständig in seinen Beiträgen zur nähern Kenntniss des Galvanismus, B. 1, Jena 1800, erschienen sind. (*Beweis, dass die galvanische Action oder der Galvanismus auch in der anorgischen Natur möglich und wirklich sey*, S. 111 — 284.) Nur dass Herr Ritter seine Aufmerksamkeit mehr auf die Bedingungen, unter denen die Oxydation erfolgte, und auf den Beweis, dass hierbei kein anderes Agens wirke, als eben der Galvanismus, der in den Ketten mit thierischen Theilen die Muskelzuckungen bewirkt, als auf die von ihm sehr wohl bemerkte *Desoxydation der Flüssigkeiten* in der Kette richtete; ein Verdienst, wozu, durch Beihülfe der Voltaischen Säule, die engl. Physiker sehr leicht gelangen konnten, und welches sich auch Herr Ritter sogleich erwarb, als ihm die Voltaische Säule bekannt wurde, wie dies folgender Auszug aus einem Briefe desselben an Hrn. Dr. Horkel, Jena den Sept. 1800, beweist, den ich, in Ermangelung einer umständlichern Abhandlung, auf die ich von Herrn Ritter hoffe, hier fürs erste einrücke.

„Die galvanische Batterie, die ich brauche, ist nur 64 Lagen, jede aus Zink, Silber, (Laubthalern,) und

naſſer Pappe, ſtark; ſie giebt vortreffliche Wirkungen. Zum Funken habe ich's noch nicht bringen können, hoffe es aber wohl mit einer Batterie aus 300 Laubthalern, die noch dieſe Woche zu Stande kommt. Die Schläge aber ſind ſehr ſtark. Am meiſten beſchäftigen mich die Oxydations-Verſuche, und die Zerſetzung des Waſſers durch die Wirkung meiner Batterie in Waſſerſtoffgas und Sauerſtoffgas, wovon ich jedes beſonders auffange. Das Waſſerſtoffgas iſt äuſserſt rein, riecht nicht im geringſten, und hat alle Eigenſchaften des reinen bekannten Waſſerſtoffgas in ſehr hohem Grade; das Sauerſtoffgas thut ebenfalls das ſeinige. Beide verpuffe ich mit einander, und ſo habe ich das Waſſer wieder. Der Prozeſs geht ſehr ſchnell. Es iſt keine Flüſſigkeit, die nicht unter gehörigen Umſtänden ihre Luft gäbe. Ammoniak giebt die meiſte; doch habe ich ſie noch nicht unterſucht. Ich verſtärke und retardire durch Galvanismus die Auflöſung der Metalle in Säuren, die Niederſchlagung der Metalle aus Säuren, ſchlage Kupfer aus Kupferauflöſung durch Kupfer nieder, eben ſo Silber etc., verkalke Silber in bloſsem Waſſer. — *Und doch iſt es nicht Electricität.* Die ſtärkſten Schläge werden durch $\frac{1}{4}$ Linie der ſchönſten *Flamme* iſolirt, ſo durch *Knochen* und *glühendes Glas. Vitriol-Aether* iſolirt auch, und doch leitet er die Electricität aufs beſte, und durch ſtarker Batterieſchläge Electricität habe ich noch keine Spur von Waſſerzerſetzung, wenn ich ſie im Gegentheile durch 10comahl, dem Schlage nach, kleinere Portionen Galvanismus aufs lebhafteſte habe. — Ich hätte den Unterſchied des Galvanismus von der Electricität nicht erwartet. — Muskeln bringe ich in 2 Minuten von der tiefſten Erregbarkeit auf die höchſte, und umgekehrt. Die galvaniſche Batterie von 60 Laubthalern wirkt 6mahl länger und darüber auf ein erregbares Organ, als die einfache wirkſamſte Kette aus Zink und Braunſtein-Oxyd."

Note. Zu Hrn. v. Arnim's Ideen über die Wirkung in Kettenverbindungen, B. V, St. 1 der *Annalen*, hier noch ein Zusatz aus einem Briefe. „Durch die Anwendung der sogenannten galvanischen, eigentlich der rein-electrischen Ketten auf chemische Analysen, (doch wird sie hier nur bis zur Verwandlung in Nichtleiter wirken, und erst die Lichtkette die Analyse vollständig machen,) in den *Nicholsonschen Versuchen*, (*Annalen*, V, 359,) sehe ich einige meiner dortigen Versuche, besonders über die Reductionen in der Kette bestätigt. Die Umstände stimmen sehr gut mit dem von mir, (*Annal.* V, 43,) gegebenen Gesetze überein. So wie in den ältern Voltaischen Versuchen das oxydirbarere Metall negativ wurde, weil dabei die atmosphärische Luft ist zersetzt, so wird hier, weil das Wasser zersetzt wird, das oxydirbare Metall, der Zink, positiv. Herr Juch (*Zoochemie*, I, 256,) behauptet, der Phosphor sey Leiter in der galvanischen, und Nichtleiter in der electrischen Kette. Ich muss aber durchaus vermuthen, sein Phosphor sey oxydirt oder feucht gewesen, denn ich habe sehr oft und in vieler Gegenwart den Versuch gemacht, und ihn immer als Nichtleiter in der galvanischen Kette gefunden."

Zuletzt muss ich bemerken, dass auch Herr Prof. Hermbstädt in Berlin schon die Versuche mit der Voltaischen Säule wiederhohlt, und die Zersetzungen des Wassers und der Säuren durch sie unter den angegebenen Umständen bestätigt hat. Von andern Wiederhohlungen dieser Versuche, unter andern hier in Halle mit einer Säule von 200 Lagen, in den folgenden Heften.

Seite 372, Z. 14 von unten, lese man: *wahrzunehmendes Ritzchen in einem auf Glas geklebten Stückchen Stanniol*, statt: *wahrzunehmendes Stückchen Stanniol*.

SACH- UND NAHMENREGISTER

ÜBER

DIE DREI BÄNDE

DES JAHRGANGES 1800

VON

GILBERTS ANNALEN DER PHYSIK

ALS

EINE GESCHICHTE DER PHYSIK

DES VERFLOSSENEN JAHRES

ZU GEBRAUCHEN.

Die römischen Zahlen bezeichnen die Bände, die arabischen die Seite, *a* eine Anmerkung.

ZUGABE

ZUM JAHRGANG 1800.

A.

Abildgaard IV, 489
bleiter, siehe Gewitterableiter.
bsorbtion der Gasarten durch unverbrennliche Stoffe VI, 101
chromatische Objective, siehe Fernröhre.
dhäsion fester Körper mit Flüssigkeiten IV, 197. Kann ihre Wirkung an einer empfindlichen Wage merkbar werden? IV, 200, 370. Des ausfliessenden Wassers an Glasröhren V, 169
erometrie und Pyrometrie. Statik der Luft und des Feuers bearbeitet von *Clavelin*, VI, 263, 296. Versuche über den Abprallungswinkel der Luft und der Flamme von einer Ebene, gegen die sie unter bestimmten Einfallswinkeln getrieben werden, (ist immer 5 oder 6°,); und Wärme und Entzündung, welche die letztere dabei bewirkt, 267, 273, 274. Art, wie die Wärme sich in einer Stube vertheilt, 270. Versuche, die Kraft zu messen, mit der sich die Flamme erhebt, 271. Lüften der Zimmer, 273. Versuche über die Impulsion, welche die Feuerstätte in Zimmern der Luft und dem Rauche mittheilen, 274. über die Luftströme in den Schornsteinen ohne Feuer, nach Verschiedenheit der Tagszeit, 275. über die Temperatur des Rauchs in den Schornsteinen, 283. über Dalesme's Ofen ohne Rauch, 280. Versuche, wie sich die Wirkung eines Luftstroms von bestimmter Stärke und Beschleunigung, mit der Richtung, der Entfernung desselben von der antreibenden Kraft, und der Zertheilung in mehrere ändert, 277. Versuche über den Luftstrom in Zimmern, worin Feuer in einem Kamine brennt, 287, 290. Wovon das Rauchen der Wohnungen abhängt, 285, 291. Kunstmittel, dieses ab-

zuhalten, 288, 292, 293, IV, 385. Grundregeln für den Bau der Kamine VI, 29[illegible]

Alaun, specifisches Gewicht seiner Verbindungen mit Wasser IV, 36[illegible]

Aldini, Electrische Versuche, IV, 419, 434, V, 7[illegible]

Alkohol, ist nicht im frischen Weine vorhanden, und kein Product der weinigen Gährung, sondern wird aus dem Weine erst während des Destillirens erzeugt V, 36[illegible]

Ammoniak, eine merkwürdige Bildung von kohlensaurem Ammoniak, aus Eisen, Wasser und Salpetersäure, V, 359. Kohlensaures Ammoniak verändert seine Mischung mit jedem Wechsel der Temperatur, VI, 115. Zersetzung durch galvanische Electricität VI, 37[illegible]

Anaxagoras VI, 161

Anker. Chapmann über die richtige Form der Schiffsanker, VI, 81. Wirkungsart des Ankers 82. Beste Form 86, und Uebereinstimmung der Praxis hiermit 87. Schickliche Gröfse und Schwere des Ankers für ein Schiff 9[illegible]

Anschel, S. Eine Beobachtung über die Essiggährung; Beförderung derselben im luftverdünnten Raume V, 36[illegible]

Apelles V, 35[illegible]

Aplanatische Fernröhre, siehe Fernröhre.

Araneologie, von einer ältern als d'Isjonval V, 11[illegible]

Archimed VI, 11[illegible]

Areometrie. Widerlegung von Hassenfratz's Zweifel gegen das gewöhnliche Areometer, von Schmidt, IV, 194, 202; Fehler in Hassenfratz's areometrische Bestimmungen, IV, 205, 207. Hassenfratz, über einige scheinbare Anomalien im specifischen Gewichte einiger Verbindungen fester Körper mit Wasser, IV, 364, 369. Wer hat das Areometer

erfunden? wie Salverte aus einem Gedichte des Rhemnius zeigt, Archimed VI, 125

Ariſtarch, eignes Licht dieſes Mondflecks IV, 297

Arnim, L. A. v., Geſetze für die Stärke der Schallfortpflanzung durch feſte und flüſſige Körper, IV, 112. — Beitrag zur Berichtigung des Streits über die erſten Gründe der Hygrologie und Hygrometrie, IV, 303. — Bemerkungen zu Haſſenfratz's areometriſchen Verſuchen, IV, 369, 201. Verſuche mit Haarröhrchen, IV, 375. — Anmerkungen zu Aldini's und Fabroni's electriſchen Verſuchen, IV, 434. Electriſche Verſuche zur Aufklärung des Verhältniſſes zwiſchen der chemiſchen und electriſchen Beſchaffenheit der Körper, V, 33; über die Wirkung der Kettenverbindung auf die Beſchleunigung des chemiſchen Proceſſes 52, VI, 472; über den Einfluſs der Electricität auf die Kryſtallenbildung 73. Erläuterungen aus der Wärmelehre 57. Ueber die Ausdehnung des Waſſers in der Nähe des Gefrierpunkts 64. Ueber einige Wirkungen des Blitzes und die Urſach des Donners 70. — Ueber gleiche Polarität an den Endpunkten eines magnetiſchen Stoffes 382. — Ueberſicht der magnetiſchen nicht-metalliſchen Stoffe, V, 384. — Anmerkungen zur Lichttheorie 465. — Verbeſſerung von Sauſſüre's Kyanometer, V, 472. — Einige electriſche Bemerkungen, VI, 116. — Einige phyſiologiſche, VI, 245. — Ueber einige bisher nicht beachtete Urſachen des Irrthums bei Verſuchen mit dem Eudiometer, VI, 414. — Bemerkung, VI, 473

Arſenikgehalt einer Miner zu finden, V, 461

Artillerie, Untauglichkeit der bisherigen Robinsſchen Theorie derſelben IV, 276, 280

Aſchenwolken und verfinſternder Aſchenregen beim Ausbruch des Veſuvs, V, 425, 436 f.,

die electrischen Aschenwolken verbreiten sich bis Tarent 445, VI, 45, 46. a. Phosphorescenz der vulkanischen Asche. 438 a. Electricität; sie bildet Lichtenbergsche Figuren, 446 a. Beschreibung der vulkanischen Asche oder des Pozzolans, 444 a. Feine nasse Asche, die Herculaneum und Pompeji verschüttete 441

Aschischer Versuch IV, 436, V, 52, VI, 470

Asowsches Meer, neuer darin entstandner Schlamm-Vulkan, V, 203 a.

Astronomen bei de la Perouse's Entdeckungsreise, VI, 305. Instruction wegen der von ihnen anzustellenden Beobachtungen 300

Atmosphäre, in welchem Zustande sich das darin enthaltne Wasser befindet, IV, 309. Einfluss derselben auf die Fruchtbarkeit des Bodens, V, 113. Siehe Luft.

Atmosphärische Ebbe und Fluth unter dem Aequator, beobachtet und in ihrer Gröfse bestimmt von Herrn von Humboldt, VI, 188, von Herrn von Chanvallon und Cassan, VI, 198 a; unrichtig erklärt von Bouguer, VI, 189. a. Auch in unsrer Breite bemerkt, V, 197. a. Stündliche Barometer-Beobachtungen von 1° nördl. bis 1° südl. Breite, angestellt, um die Gröfse der atmosphärischen Ebbe und Fluth zu entdecken, von de Lamanon, VI, 195, 322. Sie ist viel gröfser, als sie nach Laplace's Rechnungen seyn sollte, 199. a; nach Laplace ohne meteorologischen Einfluss, 205. a.

Attraction. Geschichte der Attractions-Gesetze, V, 113. Ueber die Hermbstädtschen und Bertierschen Attractions Versuche; Erklärung derselben aus andern Gründen VI, 462

Atwood, *George*, Mechanische Untersuchungen über die Schwingungszeit der *Unruhe* in Taschenuhren und in Mudge's Zeithaltern IV, 148

Auge, das vollkommenste dioptrische Werkzeug, IV, 254, 300

Ausgüsse nach den Kloaken hinab; Mittel, durch sie keine stinkende Luft hinaufsteigen zu lassen VI, 242

B.

Backofen. Graf Rumford's Beschreibung eines musterhaften Backofens, IV, 239. Back- und Bratöfen auf Schiffen IV, 243

Bajä, heiße Bäder zu V, 338

Barometer. Beschreibung eines verbesserten Gefäss-Barometers für Witterungs-Beobachter, welches sogleich die wegen der Wärme verbesserten Barometer-Stände giebt, oder des *Müllerschen mechanischen Barometers*, V, 17. seines *hydrostatischen Barometers*, V, 31. — Das *statische* oder Morlandnische Wage-Barometer, V, 30. Moivre's Barometer, V, 32. *a*. Nairne's Schiffs-Barometer, VI, 195, 329. Ein sehr empfindliches Barometer, von Fortin, VI, 195. — Ueber das verbesserte *Haasische* Barometer, von Voigt, IV, 456. Unbequemlichkeit des ältern, 458, 467. Beschreibung und Beurtheilung des neuen Haasischen Barometers, IV, 456. *a*., 460, 468. Beurtheilung von Magellan's, Assier-Perica's und Gödeking's Barometer, 463, 467. Dr. Rodigs leicht selbst zu verfertigendes Barometer VI, 445

Dreissigjährige Barometer-Stände, zu Darmstadt beobachtet von Müller, und meteorologische Resultate aus denselben, V, 28, 29. Taf. II. — Bemerkungen über den Gang des Barometers, von Hrn. von Buch, IV, 484, V, 10. Unveränderlichkeit des Barometer-Standes bei vulkanischen Eruptionen und Erdbeben,

V, 11, VI, 190, 49. Steigen bei Gewittern, V, 73. Anomalien, VI, 329 Die Barometer-Veränderungen sind im Sommer kleiner als im Winter, 11, nach dem Aequator zu immer unbeträchtlicher, 13, stehn im verkehrten Verhältniss mit der mittlern Temperatur, 15. Siehe *atmosphärische Ebbe.*

Barometer Probe VI, 15

Basalt, ob er Lava ist, IV, 487, V, 429, 430. *a.* VI, 62; ist magnetisch V, 384

Baudin, Entdeckungsreise unter ihm VI, 299

Beddoes medicinisch pneumatisches Institut, und Aufsätze über die lieblichen und heilsamen Wirkungen des oxygenirten Stickgas VI, 105, 240

Bennet, *Abraham* IV, 66

Benzenberg, *J. F.*, Versuch, die Entfernung, Geschwindigkeit und Bahn der Sternschnuppen zu bestimmen, VI, 224. Bemerkungen über die Materie, welche man für erloschne Sternschnuppen hielt 232

Beobachtungen. Instruction wegen der auf La Perouse's Entdeckungsreise anzustellenden astronomischen, geographischen, nautischen, physikalischen und naturhistorischen Beobachtungen, VI, 300, 316. Vermischte physikalische 328

Berge, die während eines Erdbebens zusammenstürzen, und Schlammströme ausspeien sollen, VI, 73, 80. Feuerspeiende. Siehe Vulkane, Vesuv, Laven.

Bernoulli, *Daniel* IV, 258, V, 7

Berthollet, VI, 106. Bemerkungen über die Eudiometrie, V, 341. Kurze Nachricht von seinen Untersuchungen des Salpetergas in eudiometrischer Rücksicht, VI, 424. Bemerkungen über das Radical der Salzsäure VI, 427, VI, 459

Berthoud IV, 153, 444, VI, 312, 315

Bertier's Attractions-Versuche und Bemerkungen darüber VI, 463

Berührung beſchleunigt die Oxydirung, IV, 428, V, 52, 461

Bimsſteine des Pics, ſind veränderter Obſidian IV, 448

Blagden V, 459

Blair, Robert, Beſchreibung einer neuen Art von achromatiſchen Fernröhren, oder der ſogenannten *aplanatiſchen Teleſkope*, und Entwickelung der Gründe, worauf ſie beruhen VI, 129

Blaſe, Norberg's verbeſſerte V, 218

Blaſt - Ventilator Boswell's V, 363

Blitze beim Schnee und bei zunehmendem Froſte, IV, 424. Der Blitz iſt ein electriſcher Entladungsſchlag, V, 115, VI, 116. Berichtigte Vorſtellung deſſelben: die Gewitterwolke macht die eine, die Erdfläche die andere Belegung der geladenen Luftſchicht aus, VI, 380 f.; was die Entladung beſtimmt, dieſe Luftſchicht in Blitzgeſtalt zu durchbrechen, VI, 382. Urſach gleichzeitiger Blitzſchläge, VI, 117. In wie weit der Blitz beim Hinfahren über die Erde noch ſchaden kann, V, 127, berichtigt, VI, 385, 389. Theorie der Blitzableiter, VI, 386. Siehe auch **Gewitterableiter**. — Sonderbare Wirkung eines Blitzes auf einen Matroſen, den er traf, VI, 120. Ueber einige Wirkungen des Blitzes, die der Ausdehnung der Luft, einer Waſſerzerſetzung etc. zuzuſchreiben ſind, IV, 70. *Vulkaniſche Blitze*, (*Ferilli*,) in den Rauchſäulen über feuerſpeienden Vulkanen, V, 419. Siehe **electriſche Erſcheinungen**. — *Heller's* Bemerkungen über den Blitz an ſeinem Keraunoſkop, VI, 255. Nicholſon's merkwürdige Umſtände bei einem Gewitter, abgeleitet aus der Theorie deſſelben, VI, 260. Aufwärts fahrende Blitze VI, 328

Blutumlauf, warum er in heiſsen Ländern ſtärker iſt V, 282

Boden, Einfluſs des Kalk- und Granitbodens auf die Beſtandtheile der Pflanzen, und Verwandlung deſſelben durch Vegetation VI, 459
Bötcher, Nicolai, etwas über Kriegsſchiffe und die Mittel, ſie länger als bisher gegen Fäulniſs zu ſichern VI, 448
Bohnenberger IV, 479
Bologneſerſtein IV, 441
Borda, de, IV, 444, 446, 448, V, 165, VI, 170, 185, 339
Boswell, J. W., Beſchreibung einer neuen Art von Ventilator V, 363
Bouguer, V, 13, VI, 189. *a.*, 67 f., 76.
Brandes, H. W., Verſuch, die Entfernung, Geſchwindigkeit und Bahn der Sternſchnuppen zu beſtimmen VI, 224
Branntweinbrenner-Geräth, Verbeſſerung deſſelben durch Norberg V, 216
Bratöfen, Rumfordſche IV, 222, 243
Braukeſſel, Graf Rumford's Verſuche damit, und vortheilhafteſte Einrichtung derſelben IV, 330
Braunſtein-Metall iſt vermuthlich magnetiſch, IV, 30. Kryſtalliſirter Braunſtein, IV, 28. *a*,
Breislak, Scipio, phyſikaliſche Topographie von Campanien, ausgezogen von Hrn. von Buch, V, 396. Bericht vom letzten Ausbruche des Veſuvs im Jahre 1794 V, 408 f. VI, 54
Brennmaterialien, Schätzung der Totalhitze, welche verſchiedene geben IV, 355
Brochant VI, 57
Brougham, ſeine neue Lehre von der Reflexibilität des farbigen Lichts widerlegt, und Newton gegen ihn vertheidigt, V, 129. Unterſuchungen über das Licht V, 140, 146
Brugmans V, 384
Brugnatelli: über die verſchiedenen Zuſtände, in welchen der Lichtſtoff vorkömmt IV, 438

du Buht V, 164, 181

Bach, Leop. von, V, 190. Bemerkungen über den Gang des Barometers und dessen Gesetze, IV, 484. V, 10, 28. a., über die Bildung des Granits und den Ursprung der Gebirge, IV, 484. Reisebemerkungen, IV, 486. Auszug aus Breislak's physikalischer Topographie von Campanien, V, 396. Aus Tata vom Sieneser Steinregen, VI, 156. Ueber die Formation des Leucits VI, 53

Bunica. Siehe *Vassalli.*

Busse, Entbehrlichkeit des Venturischen Princips IV, 116, VI, 465

C.

Calorimètre IV, 413. V, 64

Campanien, physikal. Topographie von V, 396

Carlisle's electrisch-galvanische Versuche VI, 341. a. f.

Carradori IV, 442

Carrochez IV, 289, 295

Cassan V, 13

Casselli VI, 48

Cavanilles, über das Erdbeben, welches 1797 Peru verwüstete VI, 67

Cavendish VI, 427

Chapmann von der richtigen Form der Schiffsanker VI, 81

Charybdis oder Calofaro ist kein Strudel und nicht über 500 Fuss tief; Beschreibung derselben V, 102

Chemie. Anwendung der neuern Chemie auf Medicin, V, 478, auf Erklärung der Vulkane, V, 191. Davy's neue chemische Nomenclatur, VI, 114. Chemische Beobachtungen auf La Perouse's Reise anzustellen, VI, 326, 309. Chemische Versuche angestellt auf dem Gipfel des Pics von Teneriffa von Lamanon und Mongèz, VI, 334. Chemische Wirkungen der

galvanischen Electricität und Zersetzung bisher unzersetzbarer Stoffe durch sie, s. *Electricität, galvanische.*

Chladni, E. F. F., neue Art, die Geschwindigkeit der Schwingungen bei jedem Tone durch den Augenschein zu bestimmen, nebst einem Vorschlag zu einer festen Tonhöhe, V, 1. Nachricht von seinem Clavi-Cylinder, einem neuen Instrumente, IV, 496. Klangfiguren V, 476

Chromium-Metall ist vermuthlich magnetisch, IV, 25. Edelsteine, in denen Chromium-Oxyd enthalten ist, IV, 28. Das krystallisirte rothe sibirische Bleierz enthält kein Eisen, sondern Spiessglanz V, 463

Chronometer, siehe *Mudge* IV, 444

Clavelin. Wie Kamine der Statik der Luft und des Feuers gemäfs anzulegen sind: Bericht über diese Schrift von Hallé und Jumelin VI, 263

Clouet IV, 405

Cohäsion des Eisens, IV, 273. Ueber die Cohäsion der Metalle, und vermuthliches Gesetz für dieselbe, von *Ritter*, IV, 1. Abhängigkeit des Magnetismus von derselben von *Ritter*, IV, 15. Die Stärke der Schallfortpflanzung durch feste Körper richtet sich nach ihrer Cohärenz IV, 112

Condensator, electrischer VI, 343

Cordilleren VI, 192, 67 f.

Cosmologie V, 475

Cotte, L., Vergleichung der Temperaturen, welche von Lamark für die Mond-Constitutionen der 6 ersten Monate des Jahrs 8 im Annuaire météorol. vorher bestimmt sind, mit den beobachteten VI, 217

Coulomb IV, 451. a.

Crawford V, 62

Cruickshank, W., Versuche und Beobachtungen über einige chemische Wirkungen der galvanischen Electricität VI, 360

D.

Dagelet, *Lepaute*, Astronom bei La Perouse's Entdeckungsreise VI, 305
Dalesme's Ofen ohne Rauch; Versuche damit VI, 280
Dampf. Heitzung durch Dampf, IV, 236. Siehe Wasserdämpfe.
Dampfkühler und Dampfleiter beim Destilliren V, 221
Dampfmaschine IV, 237, 278
Davy, *Humphry*, Nachricht von seinen merkwürdigen Versuchen mit oxydirtem Stickgas, VI, 105, über Lichterzeugung beim Reiben unter Wasser und in mephitischen Gasarten, VI, 109, IV, 417. *a.*, über die Zersetzung ammoniakalischer Salze, VI, 114. Eigenes Urtheil über seine Theorie von den Verbindungen des Lichts und die darauf gegründete neue chemische Nomenclatur VI, 113
Descharmes, *Pajot*, Erfindungen, Spiegel an einander zu löthen etc. V, 231
Destillation mittelst künstlicher Kälte V, 354
Destillir-Geräth, Norberg's verbessertes V, 216
Diamant, IV, 27. *a.* Verwandlung des Diamants in Kohle, und Entoxydirung der Schwefelsäure durch Diamant, bewerkstelligt von *Guyton* und *Clouet*, IV, 405. Leuchten desselben IV, 441
Dioptrische Bemerkungen von *Nicholson*, IV, 250. Untersuchung des Glases zu optischem Gebrauche und Unvollkommenheit optischer Gläser, 250. Art, mikroskopische Glaskügelchen zu bilden, 252. Vorschläge einer Verbesserung für Fernröhre, 254. Siehe Fernröhre. — Versuche über das *Brechungsvermögen* und die *Farbenzerstreuung verschiedner Flüssigkeiten*, von *Blair*, VI, 130. Prismatischer Apparat, 131, und Resultate der damit angestellten Versuche, 134. Apparat mit Glaslinsen, 131, 136. Apla-

matisches Objectivglas, 142. *Fabroni's* Versuche damit, 149. Bestimmung des absoluten Brechungsvermögens des *Glases* mit einem Spiegel-Sextanten, 133, und der Farbenzerstreuung, 134. Eine neu entdeckte Verschiedenheit in der Farbenzerstreuung verschiedner Mittel. Siehe Licht, farbiges. — Hällström Erklärung einer optischen Erscheinung, welche unter Wasser getauchte Gegenstände gedoppelt zeigt. Fortsetzung VI, 431

Dizé, die Wärme als Ursach des Leuchtens nach chemischen Erfahrungen betrachtet IV, 410

Dollond, ob er die achromatischen Fernröhre erfunden, IV, 300. f.

Dolomieu, V, 432. *a*. Entstehn der Krystalle und Sinter ohne vorgängige Auflösung VI, 37

Donner, Ursach desselben, V, 72. Donner ohne Wiederhall, VI, 120, bei den vulkanischen Blitzen oder Ferilli VI, 48. *a*. 21. V, 439

Dunst, dazu nöthige Wärme V, 354

E.

Ebbe und Fluth, VI, 317, in der Meerenge von Messina, VI, 98, in der Atmosphäre. Siehe atmosphärische Ebbe und Fluth.

Eis, V, 69. Verdünstung desselben, V, 354, 241. Wärmeleitung VI, 409

Eisen. Dass die Erde wahrscheinlich daraus besteht, VI, 396, und Grund des Magnetismus des Eisens VI, 398

Elasticität der Stahlfedern und deren Gesetz IV, 153, 164

Electricität. Wärme des electrischen Funkens durch Versuche dargethan, IV, 415. Electrisches Anziehn und Abstossen auch in Flüssigkeiten bemerkbar, IV, 427, 423. Eine Art von electrischer Wahl-

anziehung, IV, 427, 421, 435, V, 33, worauf die Farbe Einfluſs hat, V, 38. Entſtehung der electriſchen Entgegenſetzung auf chemiſche Art, V, 39; durch Reibung, (ein dem Erwärmen durch Reibung entgegengeſetzter Prozeſs,) V, 43, und Verſuch, das Gemeinſchaftliche beider aufzufinden, (Wärme-Capacitäts-Aenderung, bei poſitiver Verminderung, bei negativer Erhöhung,) V, 41, 43 f. Was die Leitungsfähigkeit der Körper beſtimme, V, 47. Erklärung der chemiſchen Wirkungen der Electricität, V, 50, IV, 430. Daſs es keine electriſche Materie gebe und nichts von ihr für die neuere Chemie zu fürchten ſey, V, 51. Daſs die Wirkungen der vermeinten electriſchen Materie durch Ausdehnung und Zerſetzung der Luft, des Waſſers etc. hervorgebracht werden, V, 70. Electriſcher Prozeſs zwiſchen Sonne und Erde, VI, 471. Ob die electr. Materie ein permanenter Stoff iſt, IV, 479; ſoll aus Licht, Feuer und Phosphorſäure beſtehn, IV, 491. Patrin's Träumereien über ſie, V, 197.

Einfluſs der Electricität auf Erdbeben, IV, 128, 128 ****, auf meteorologiſche Erſcheinungen, IV, 318, 327. Vermeintlicher Einfluſs auf die Bildung des Schnees, IV, 424, V, 76, des Hagels, IV, 435, V, 76; auf die Kryſtallen-Bildung, V, 73, 77; auf manche regelmäſsige Bildungen in organiſchen Körpern, VI, 118; auf Wirbelwinde, VI, 31; auf die letzte Eruption des Veſuvs, nach den Ideen des Herzogs della Torre, VI, 46. a. VI, 256; auf die zu Siena herabgefallenen Steine, VI, 164. — Electricität des Regens, und Einfluſs derſelben auf die Fruchtbarkeit, VI, 48. a. — Fähigkeit der Electricität, zuweilen Kälte hervorzubringen, IV, 424. — Zerſetzung der Salzſäure durch Electricität, V, 459, VI, 117. Bemerkungen über

electerische Leiter, V, 467; und Nichtleiter für Licht und umgekehrt, V, 470. — Ueber das Licht, welches an einander geriebene oder, gegen Stahl geschlagene Stoffe im luftleeren Raume, in kohlensaurem Gas und unter Wasser geben, als electrisches, nach *Davy*, VI, 109

Luft-Electricität, IV, 435, V, 26, IV, 256.; vor und beim Ausbruche des Vesuvs 1794, beobachtet vom Herzog della Torre, V, 410, VI, 48. a. Auf dem Pic VI, 337

Electrische Erscheinungen bei den Ausbrüchen des Vesuvs. *Ferilli*, oder electrische Schlangenfunken in den Rauchsäulen, von Donner ohne Rollen begleitet, V, 419, 421. a. 439. V, 21, 48. a. Vulkanische Gewitter, 423, 439. a. Electricität der Lava, 427. a. Starke Electricität der vulkanischen Asche, 446. a. Blitze im Aschenregen, 444, und Gewitter in den Aschenwolken 446

Electrische Erschütterungsflasche, besondere Art derselben, IV, 420. Leuchten und Verkalkung der Eisenfeile aus einer Kleist. Flasche V, 47

Electrische Versuche *Aldini's*: mit der *Flamme* als electrischem Leiter, IV, 419, 434, mit einer Abänderung der *Kleistischen Flasche*. 420, über das Laden von dünnem unbelegten Glase, 421, 435, über die *Lichtenbergischen Figuren*, und ähnliche Erscheinungen mit Flüssigkeiten und im Schnee, 421. f. 435. — *v. Arnim's* Gegenversuche gegen Aldini über die Zahl der Strahlen in den positiven Staubfiguren, V, 73 Versuche mit Pulvergemischen, zur Aufklärung des Verhältnisses zwischen der *chemischen* und *electrischen* Beschaffenheit der Körper, V, 33, 73, IV, 435. — *Volta's*, *Saussüre's* etc. Versuche über Electricität, die in chemischen Prozessen entsteht, V, 39. *Heller's* Versuche über

das

das Leitungsvermögen des *Waſſers* und Betrachtungen über das Licht des electriſchen Funkens, VI, 249. Waſſer hat nach den Metallen unter den Leitern den nächſten Platz, iſt aber, in andern Körpern eingeſogen, ein unvollkommner Leiter, 252. Dichte Kohle iſt ein vollkommner, riſſige ein unvollkommner Leiter, 252. — Wonach ſich die Farbe des electriſchen Funkens richtet 253

Electriſirmaſchine *Grimm's* Beſchreibung der groſsen Electriſir-Maſchine des Prinzen Heinrich von Würtemberg zu Walisfort IV, 359, 127

Electrometer IV, 417 *a.* V, 411

lectricität, galvaniſche. Rechtfertigung dieſes Namens, VI, 469. beim Berühren verſchiedner Metalle entſtehend, V, 40, 42, 51. und im Sulzerſchen Verſuche den Geſchmack afficirend nach *Fabroni's* Meinung eine bloſse Folge chemiſcher Wirkungen, nicht Urſach der Erſcheinung im Galvanismus, der chemiſchen Urſprungs ſeyn ſoll, IV, 428, 436. *v. Arnim's* Verſuch, die galvaniſche Bewegung aus der Zuſammenziehung der Nervenhaut, und dieſe aus electriſchen Erfahrungen zu erklären, IV, 465. Beleuchtung des von Herrn *von Humboldt* aufgeſtellten Unterſchiedes zwiſchen galvaniſcher und electriſcher Wirkung, daſs zwar jeder galvaniſche Leiter ein electriſcher iſt, trockne Knochen, luftverdünnter Raum, Flamme und heiſses Glas aber keine galvaniſche Leiter ſeyn ſollen, V, 467 f. — Ob der Galvanismus ein electriſches Phänomen iſt, VI, 346, 469

Galvaniſch-electriſche Verſuche über die Flamme, IV, 429, 435. über die Oxydation und Waſſerzerſetzung ſich berührender Metalle, IV, 430, 436. über die Wirkung der Kettenver-

bindung auf die Beschleunigung des chemischen Prozesses, V, 52. — Beschreibung des neuen electrischen oder galvanischen Apparats *Alex. Volta's*, (einer aus wiederholten Lagen von Zink, Silber, und nasser Pappe oder nassem Wollenzeuge zusammengesetzten Säule,) VI, 340, 344, 345, 351, 357, 360, 369. und einiger wichtigen damit angestellten Versuche von *Nicholson*, VI, 346. Electrische Schläge der Säule, 342, 346. Knisternde Funken, 353, 358, 360. Galvanischer Blitz und Geschmack, 344. Electrischer Zustand derselben geprüft, das Zinkende hat + *E*, das Silberende — *E*, 343, 347, 352, 361. Leiter 348. Behält ihre Wirksamkeit nur einige Tage, 351. Diese ist von der Gröfse der Fläche unabhängig, 351, 344. *Volta's* Theorie derselben - 343

Chemische Wirkungen der galvanischen Electricität, welche die Oxydation des Zinks in der Voltaischen Säule begleiten: Versuche darüber von *Carlisle* und *Nicholson*, VI, 346, von *Cruikshank*, 360, von *Henry*, 369. Bemerkung dazu, VI, 468. Zersetzung des Wassers unter Oxydirung messingener, eiserner oder silberner mit dem Zinkende der Säule verbundner Drähte, 348, 351, 354, 361, 367. ohne solche mit Platinadrähten oder Goldblättchen, 354, 355. nicht mit Quecksilber, 369. Auflösung und Fällung des Kupfers oder Silbers im ersten Falle, bei Anwesenheit von Säuren in Gestalt von Metallbäumchen etc. 358, 362, 365. Fällung von Metallen aus Metallauflösungen, 364, 365. Röthen der Lackmus-Tinktur dabei, 350, 362, 370. und Farbenveränderungen des Brasilienholz-Aufgusses, 363. Keine Temperatur-Erhöhung beim Wasserzersetzen, 359. Zugleich mit dem Wasser werden auch

Säuren zersetzt, die sich dadurch entoxydiren, (Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure,) bewiesen von *Henry*, 370. Zersetzung des Ammoniaks durch sie, 373, und des Kali, eine ganz neue chemische Entdeckung 374 — Die galvanische Electricität wirkt durch keinen luftförmigen Stoff hindurch, nur durch liquide Flüssigkeiten. Ein kaum sichtbarer Luftstreif hemmt alle Zersetzungen mittelst ihrer, 372 f.

Emmert, VI, 245. über die Wirkung einiger unverbrennlichen Stoffe auf die atmosphärische Luft VI, 101, 468

d'Entrecasteaux VI, 298

Erdbeben. Bericht über das Erdbeben, welches den 18ten November 1795 in verschiednen Theilen Englands gespürt wurde, von *Gray*, IV, 59. Auszug aus einer Nachricht des Hrn. *von Gersdorf* über das Erdbeben am 11ten Decemb. 1799, IV, 128 **. Von der schlesischen Erderschütterung, IV, 128, 73. — Erdbeben im südlichen Amerika, VI, 191. In Peru. VI, 69 *a*. — Ueber das Erdbeben, welches 1797 Peru verwüstete, von *Cavanilles*, mit Bemerkungen von *Gilbert*, VI, 67. Erdbeben beim Ausbruche des Vesuvs 1794, V, 412, 417 *a*. Beim Einstürzen des Kraters, 438. Zusammenstürzen von Bergen und zerstörende Wasserfluthen, VI, 73. 80. Siehe Schlammströme. — Entzündung eines Sees während des Erdbebens, VI, 74, IV, 78 *a*. Ursach der Erdbeben, IV, 82, 128, V, 205. *Bouguer's* Vorstellung darüber, VI, 71 *a*. Unzuverlässigkeit der Berichte darüber, IV, 78 f. Afficirt das Barometer nicht, V, 11, VI, 190, 49

Erde. Temperatur derselben in Amerika, VI, 190. Ihr Inneres besteht wahrscheinlich aus Eisen und Eisenerz, VI, 396. Groſser Erdmagnet VI, 397

Ii 2

Essiggährung, hat im luftverdünnten Raume eher als in der atmosphärischen Luft statt V, 361

Eudiometer, Beschreibung des vom Mechanikus **Klingert** angegebenen und verfertigten Salpetergas-Eudiometer V, 184, IV, 118

Eudiometrie. *Berthollet's* Bemerkungen über die Eudiometrie, V, 341, und Untersuchungen über das Salpetergas in eudiometrischer Rücksicht, VI, 424. Salpetergas-Eudiometer; die Trüglichkeit desselben durch v. Humboldt's Methode nicht gehoben, V, 342, VI, 424. v. Humboldt's Entwickelungsgeräth zum Salpetergas-Eudiometer, V, 472. Volta's Wasserstoffgas-Eudiometer, V, 343. Schwefelkali-Eudiometer, V, 343, und Phosphor-Eudiometer, V, 345, verbessert 346, und gegen v. Humboldt vertheidigt, 350, VI, 426. — *v. Arnim* über einige bisher nicht beachtete Ursachen des Irrthums bei Versuchen mit dem Eudiometer, VI, 414. wegen der verschiedenen Ausdehnbarkeit der Gasarten durch gleiche Grade von Wärme, feuchter nach Prieur's, 415, 419, trockener nach Schmidt's Versuchen, 422; wegen ihrer verschiednen Compressibilität, 417; wegen des veränderlichen Verhältnisses, in dem sich, bei verschiedner Wärme, Sauerstoffgas und Salpetergas absorbiren, 419. Wie diese Irrthümer zu vermeiden sind, 421; im Phosphor-Eudiometer 422

Euler IV, 300, V, 7

Eytelwein VI, 456

F.

Fabroni, über die chemische Wirkung der Metalle auf einander, bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre, IV, 428, 436, V, 53 *a.* VI, 469. Ueber die Wachsmahlerei, V, 357. Ueber eine merkwürdige Bildung von Ammoniak, die Entstehung des Alkohols und die weinige Gährung, V, 359. Ueber

den Steinregen zu Siena, VI, 167. Bestimmung des Brechungsvermögens verschiedener Flüssigkeiten, VI, 149
Farben. Siehe farbiges Licht.
Farbenpflanzen V, 475
Fata Morgana in England, IV, 129, 142. in Grönland, IV, 145 a. im Thüringer Walde V, 375
Febure, Le, Wirkung des Lichts auf Hirn- und Nerven-Substanz VI, 245
Feldspath-Krystalle im dichten Kalkspath VI, 54
Ferilli V, 419, 439, VI, 21, 48 a.
Fernröhre. Vorschlag einer Verbesserung derselben durch eine künstliche Iris, von *Nicholson*, IV, 254. Rochon's Bemerkungen über die Erfindung der achromatischen Fernröhre, IV, 300. *Dollond* hat sie wahrscheinlich von einem gewissen *Holles* entlehnt, 303. *Nicholson* über die vermeintliche Verbesserung achromatischer Objectiv-Linsen, durch das Zusammenleimen; sie hält nicht Stich, VI, 151. Beschreibung der aplanatischen Teleskope, und der Gründe, worauf sie beruhen, von *Blair*, VI, 129. Anwendung von Flüssigkeiten, besonders Auflösungen von Metallen in Salzsäure, statt des Flintglases zu farbenlosen Objectiven, 136 f. Vereinigen gleich die achromatischen Objectiv-Linsen die äussersten farbigen Strahlen genau, so bleibt doch noch eine Abweichung wegen der Farbenzerstreuung, 142, die aplanatischen sollen auch diese aufheben, 146. Ferneres Schicksal der aplanatischen Fernröhre 147
Feste Körper. Stärke der Schallfortpflanzung durch sie IV, 112
Feuer. Clavelin's Untersuchungen der Statik des Feuers, und wie die Kamine ihr gemäss anzulegen sind VI, 263, 264
Feuer St. Elme VI, 328

Feuer von Pietra Mala V, 204, VI, 163

Feuerfontainen beim Ausbruche der Lava aus dem Vesuv, V, 413, 415 *a*. Bewundernswürdige Feuersäule 1779 V, 421 *a*.

Feuerkugeln aus den vulkanischen Rauchsäulen ausfahrend, V, 424. eine bei Turin niedergefallene VI, 162. Andere 163

Feuerschlagen am Stahle im luftleeren Raume und in kohlensaurem Gas; Versuche darüber. Siehe **Licht**.

Feuerstätte. Beschreibung verbesserter Feuerstätte, die vom Grafen von Rumford in München im Großen angelegt und geprüft sind, IV, 85. Versuche über sie IV. 96, 101

Feuerungsanstalten, musterhafte, zur Nachahmung beschrieben vom Gr. v. Rumford IV. 221

Fische VI, 333

Flamme. Siehe Aerometrie. In wie fern sie ein electrischer und galvanischer Leiter ist, IV, 419, 434, V, 467, 469

Fledermäuse, geblendete VI, 247

Flintglas, VI, 130. Rathschläge zur Vervollkommnung desselben IV, 300

Flüssigkeit des Wassers ist bei verschiedenen Temperaturen verschieden und nicht vollkommen, V, 160, 180. Untergemengte Thontheilchen ändern sie nicht beträchtlich, V, 170. Ist der Wärme nicht proportional 181

Flüssigkeiten. Stärke der Schallfortpflanzung durch sie, IV, 112. Gründe warum schwere, feste Körper sich leicht und lange in ihnen schwebend erhalten, IV, 195, 196. — Fortpflanzung der Wärme durch sie nach Graf Rumford, V, 311, 328, 338. Sind die Flüssigkeiten Nichtleiter der Wärme, untersucht von *Socquet*, VI, 407. — Brechungsvermögen

und Farbenzerstreuung verschiedner, untersucht von *Blair*, VI, 190, von *Fabroni*, 149. Chemische Zersetzung der Flüssigkeiten durch galvanische Electricität. Siehe Electricität, galvanisch - electrische Versuche.

Fordyce, VI, 413, seine Versuche über den Einfluss der Wärme auf das Gewicht der Körper, widerlegt VI, 206, 211

Fourcroy IV, 408

Franklin VI, 275

Fulhame Oxydirungs- und Desoxydirungs-Versuche V, 67, 54

Fumaroli am Vesuv, V, 454 *a.* 405. VI, 22 *a.* 23, 31. Auf dem Pic, und chemische Versuche über ihre Dämpfe VI, 334

G.

Gährung, Wein- und Essiggährung im luftleeren Raume hervorgebracht, V, 362. Gährungsmittel, V, 474, 477

Gallitzin, Fürst IV, 490

Galvani IV, 423, 430

Galvanismus, hängt nach Fabroni's Meinung nicht von Electricität, noch von einem eignen Fluido ab, sondern von einer chemischen Wirkung, IV, 428, 436. Beleuchtung des von Hrn. v. Humboldt aufgestellten Unterschiedes zwischen Galvanismus und Electricität, V, 467. Siehe Electricität, Galvanische.

Gasarten, Fortpflanzung der Wärme durch sie, V, 305. Einfluss derselben auf das Keimen der Samen, IV, 490. Versuche über die Absorption derselben von reinen Erden und andern unverbrennlichen Stoffen, VI, 101. Ausdehnbarkeit durch Wärme, VI, 415, 419, 422. Compressibilität VI, 417

Gemälde, schicklichster Ueberzug derselben V, 358

Geologische Bemerkungen v. Humboldt's, IV, 445, VI, 191, 192 *a*. Geologische Preisfrage VI, 375

von Gersdorf Nachricht über das schlesische Erdbeben den 11ten Dec. 1794 IV, 128 **

Gerstner, Versuche über die Flüssigkeit des Wassers bei verschiedenen Temperaturen V, 160

Gewicht; Einfluss der Wärme darauf V, 206

Gewitter. tägliche nach der Culmination der Sonne in Südamerika, VI, 191. Vulkanische, V, 423. Heftiges von La Perouse beobachtetes Gewitter, VI, 328. Eine merkwürdige Veränderung in der Farbe und dem Zuge der Wolken, während eines Gewitters beobachtet von Nicholson, VI, 258. Theorie des Gewitters, 260, und Ableitung dieser Erscheinung aus ihr 261

Gewitterableiter. *Haldane's* Versuche, den Grund zu entdecken, weshalb der Blitz in Gebäude einschlug, die mit Gewitterableitern versehen waren, V, 115. *Reimarus* Erläuterung der Vorstellung vom Einschlagen des Blitzes und der Sicherheit von Ableitern VI, 378. Theorie der Gewitterableiter, V, 117, VI, 384; ob sie sich in eine Spitze oder eine Kugel endigen sollen, V, 126. in keins von beiden, VI, 383. Versuch, um zu zeigen, der Blitz könne zu dem beschädigten Theile eines mit einem Ableiter versehnen Gebäudes herabkommen, ohne den Ableiter zu treffen, V, 123. Unrichtigkeit dieser Vorstellung, VI, 384. In wie fern ein Ableiter Schutz gewähre, nach zuverlässigen Beobachtungen, beantwortet von *Reimarus*, VI, 386. Gewitterableiter auf Schiffen VI, 328

Gewitter - Electricität, Apparat, Luftschichten zu laden und sie im Kleinen darzustellen, Haldane's,

V, 118, der beſſere und einfachere Kirchhoffſche VI, 379 *a.*
Gilbert, L. W., Phyſikaliſche Merkwürdigkeiten aus *La Perouſe's* Entdeckungsreiſe, VI, 297. Erläuterung des Berichts *Hamilton's* vom letzten Ausbruche des Veſuvs, durch Nachrichten Breislak's und anderer, V, 408, VI, 21. Erläuterung des Berichts *Cavanilles* über das Erdbeben in Peru, VI, 67. Bemerkungen über die Waſſer- und Schlammſtröme, welche bei vulkaniſchen Ausbrüchen ausgeſpieen ſeyn ſollen, V, 448 *a.* VI, 75. Berechnung der magnetiſchen Kraft zu Alexandrien, nach *Nouet's* Beobachtungen, VI, 183. Bemerkungen über das Meſſen der magnetiſchen Kraft durch die Schwingungen der Inclinations-Nadel, IV, 451. über *Kirwan's* Ideen vom Magnetismus, VI, 406 *a.* 393 *a.* über die atmoſphäriſche Ebbe und Fluth, VI, 189 *a.* 197 *a.* über die in Little's Luftpumpe erreichbare Luftverdünnung, VI, 17 *a.* über den Einfluſs der Electricität auf Erdbeben, IV, 128 * *a.* der Sonnenflecken auf die Witterung, V, 220 *a.* 219 *a.* über Lamark's Witterungs-Syſtem, VI, 206 *a.* 216. über die Bertierſchen Attractions-Verſuche, VI, 463. über galvaniſche Electricität, VI, 468. Bemerkungen zu Atwood's mechaniſchen Unterſuchungen, IV, 148. zu Graf Rumford's Unterſuchungen über die Expanſiv-Kraft des Pulverdampfs, V, 273 *a.* f. 384 *a.* 387 *a.* Zuſätze und Verbeſſerungen, VI, 462. Dieſes Sach- und Nahmenregiſter zum Jahrgange 1800 der Annalen, als eine Geſchichte der Phyſik in dieſem Jahre zu brauchen.
Gioeni V, 396, 401
Glas, Unterſuchung deſſelben zu optiſchem Gebrauche, und Unvollkommenheit optiſcher Gläſer, IV, 250, VI, 130. Sollte in Platina-Tiegeln geſchmolzen werden, 290. Vervollkommnung des Flintglaſes 305

Godin VI, 189 *a.*
Grateloup VI, 152, 155 *h.*
Gray, Edw. Whitak., Bericht über das Erdbeben, welches den 18ten Nov. 1795 in verschiednen Theilen Englands gespürt wurde IV, 59
Grimm, K. P., Brief, IV, 127. Beschreibung der großen Electrisirmaschine des Prinzen Heinrich von Würtemberg zu Walisfort, IV, 359. Beschreibung eines vom H. Mechanikus *Klingert* in Breslau angegebenen und verfertigten Eudiometers V, 184
Guyton, Versuche, den Diamanten in Kohle zu verwandeln, und die Schwefelsäure durch ihn zu entoxydiren IV, 405

H.

Haarröhrchen, Versuche darüber IV, 376
Haas und *Hurters* Barometer IV, 456, VI, 8
Hachette IV, 405
Hällström Erklärung einer optischen Erscheinung, welche unter Wasser getauchte Gegenstände gedoppelt zeigt. Fortsetzung VI, 431
Hagel, Electricität IV, 327, V, 77
Haldane Versuche, den Grund zu entdecken, warum der Blitz in Gebäude einschlug, die mit Gewitterableitern versehn waren, V, 115. Berichtigungen dieser Abhandl. v. *Reimarus*, VI, 377. von *v. Arnim* VI, 117
Hallé VI, 263
Halley VI, 318 *a.*
Hamilton, Will., physikalische Merkwürdigkeiten beym letzten Ausbruche des Vesuvs, den 15ten Juni 1794. V, 408, VI, 21. vom Sieneser Steinregen VI, 43
Hassenfratz. Ueber einige scheinbare Anomalieen im specif. Gewichte der Verbindung verschiedner Stoffe mit dem Wasser, IV, 364. Bemerkungen darüber, 369. *Schmidt's* Beurtheilung seiner Zweifel gegen die Richtigkeit der gewöhnlichen Bestimmung des

specifischen Gewichts, IV, 194, 370. über Eis und Schnee V, 68, 77
Hawksbée VI, 109
Hebung sonst unsichtbarer Gegenstände über den Horizont durch Strahlenbrechung; der Französ. Küste IV, 142. mehrerer Berge an der Rhön VI, 370
Heckewälder, ein merkwürdiger Instinkt des Neuntödters VI, 248
Heidemann V, 49
H im, J. L., eine merkwürdige Erscheinung durch ungewöhnliche Strahlenbrechung, beobachtet auf der Rhön V, 370
Heller, Egid. Ueber den Einfluss des Sonnenlichts auf die Verdünstung des Wassers, IV, 210. Versuche über den magnetischen Mittelpunkt des weichen Eisens, und scheinbare Abhängigkeit des Eisenmagnetismus vom Sternenlaufe, IV, 477. Versuche über das Leitungsvermögen des Wassers, und Betrachtungen über das Licht des electrischen Funkens VI, 259
Helm. Veränderung des Destillirhelms V, 222
Henry, Will., Versuche über chemische Wirkungen der galvanischen Electricität, VI, 369. Zersetzung der Salzsäure 373 *a.*
Herculaneum V, 441, 399
Hermbstädt's Attractionsversuche VI, 362
Herschel, IV, 286 *a.*, 296, V, 475. Versuch über die Wärme des farbigen Lichts V, 461
Höfe, (Halones.) Venus-Höfe in Amerika VI, 190
Hohneklippen, ihr Magnetismus V, 379
Holz, Leuchten des faulen, IV, 441, 442. Spec. Gewicht und Wärmequantität beym Verbrennen für verschiedene Holzarten VI, 265
Hook VI, 97
Hornsilber, Reduction durch Berührung mit Eisen,

V, 461; durch farbiges Licht, VI, 118. Warum es sich am Licht etc. schwärzt VI, 430
Huddart IV, 130
Humboldt, Alex. v., IV, 436, V, 52. Physikalische Beobachtungen auf seiner Reise nach dem spanischen Amerika, IV, 443. Neuere im spanischen Amerika, VI, 185. Ueber seine eudiometrischen Versuche, V, 190 *a.*, V, 341, 348 *a.*, VI, 424, 414. Vergl. Eudiometrie. Sein Entwicklungsgeräth, V, 472. Fortsetzung seiner Versuche über die Absorption der Gasarten durch die Erden von Emmert, VI, 101. Versuch über die Salzsäure, VI, 427. Beleuchtung seines Unterschiedes zwischen Galvanismus und Electricität VI, 467
Hutton V, 237
Hydraulik. *Vince's* Bemerkungen über den Widerstand flüssiger Körper, und Beschreibung von Versuchen, die um Behuf einer richtigen Theorie hierüber angestellt wurden, IV, 34. (Beschreibung des Apparats, 35. Widerstand gegen bewegte Körper in ruhendem Wasser, 42. Stoss flüssiger Körper gegen feste ruhende, IV, 50. Berichtigung eines ältern Versuchs Vince's, IV, 492.) — Entbehrlichkeit des Venturischen Princips von *Busse*, IV, 116, VI, 465. — Versuche über die Flüssigkeit des Wassers bei verschiednen Temperaturen von *Gerstner*; seiner unvollkommnen Flüssigkeit ist der Widerstand in Flüssen und Röhren gröstentheils zuzuschreiben, V, 160, 180, 182. Untergemischter Schlamm änderte die Flüssigkeit nicht sehr V, 170.
Hygrologie, siehe Hygrometrie.
Hygrometer, wie es afficirt wird, IV, 315, und was es anzeigt, 317. Bohnenberger's und Seiferheld's Federkiel-Hygrometer, IV, 479. Fehler der Federspuhl-Hygrometer, IV, 482. *Lüdicke's* neuer Hy-

grometer - Stein, IV, 482. Verbesserung desselben und Versuche damit, V, 79. Bestimmung der festen Punkte am Stein-Hygrometer, V, 91. Verbesserung des Weisers am Stein-Hygrometer, V, 95. — Beschreibung eines Hygrometers, welches auf richtigern Grundsätzen als alle bisherigen beruht, von *Leslie* V, 235, 245

Hygrometrie. Beitrag zur Berichtigung des Streits über die ersten Gründe der Hydrologie und Hygrometrie von *L. v. Arnim*, V, 308. *Delüc's* System, und Zweifel gegen die Möglichkeit von Wasserdämpfen in der Atmosphäre, 312, 318. *Zylius*, 314, 317, 263. *Saussüre's* System und Widerlegung von Delüc's Einwürfen dagegen, 320. — *Zylius* Bemerkung über Lichtenberg's Vertheidigung des Hygrometers und der Delücschen Theorie vom Regen, V, 257. — Erklärung der Herausgeber dieser Lichtenbergschen Schrift, über gewisse Aeusserungen des H. Zylius dagegen, VI, 236. — Leslie, dass sich alle bisherige Hygrometer auf willkührliche Annahmen und falsche Hypothesen stützen, V, 237. Wirkung der Luft auf eine nasse Oberfläche, 238. Die Verdünstungskälte dient zum Maasse für die Trockenheit der Luft, 239. Darauf gegründetes Hygrometer *Leslie's*, V, 242. welches auch die absoluten Feuchtigkeitsgrade der Luft angiebt, 250. Aufzählung damit angestellter Versuche, 252. Eine genauere Würdigung dieses Hygrometers von *Lüdicke* im nächsten Bande.

Hypatia ist nicht die Erfinderin des Areometers VI, 125

I.

Jeannetty IV, 294

Ilsenstein, dessen Magnetismus V, 378

Inclinatorium, magnetisches, oder Inclinations-Compass. Alle bisherigen sind unbrauch-

bar, IV, 449, VI, 309, 320 *a*. Beschreibung des *Bordaischen*, des ersten zuverlässigen, und der Beobachtungsmethode mit demselben, IV, 448 *a* VI, 185, 173. Methode, damit die Stärke der magnetischen Kraft zu messen, IV, 450 *a*. VI. 182. Inclinationsbeobachtungen damit angestellt von *v. Humboldt* in Frankreich, Spanien, und auf seiner amerikanischen Reise, IV, 452, VI, 185; von *Nouet* in Alexandrien, im Detail mitgetheilt, VI, 174 f. Inclination zu Paris verschiedentlich bestimmt von Humboldt, Bouvard, Prony, VI, 187 *a*. Inclinationsbeobachtungen auf La Perouse's Reise, VI, 301, 302 *a*. 318, 320. Wahres o der Inclination VI, 319 *a*.

Instinct, merkwürdiger, des Neuntödters VI, 248

Johanniswürmchen, ihr Leuchten IV, 442

Jumelin VI, 263

Justel Ofen ohne Rauch VI, 280

K.

Kali, Versuche über das Leuchten des ätzenden mit Wasser oder Säuren übergossenen Kalis, IV, 412. Entdeckte Zersetzung desselben durch galvanische Electricität VI, 374

Kalk, spec. Gewichte seiner Verbindungen mit Wasser nach verschiednen Verhältnissen, IV, 365. Versuche über das Leuchten des gebrannten mit Wasser oder Säuren übergoßnen Kalks, IV, 411. Einfluß des Kalkbodens auf die Vegetation und scheinbare Bildung von Kalk durch Vegetation VI, 459

Kalkofen, Gr. Rumford's Beschreibung eines immer brennenden Kalkofens IV, 245

Kalkstein der Apenninen um Neapel, V, 397. Phosphorescenz desselben und des vom Vesuv ausgeworfnen V, 402, VI, 45 *a*.

Kanone ist eine Art Dampfmaschine IV, 278

Kamine, wie sie der Statik der Luft und des Feuers gemäfs anzulegen sind, damit sie unter allen Umständen gegen das Rauchen gesichert sind, untersucht von *Clavelin*, VI, 263, 285. Seine Grundregeln für den Bau der Kamine VI, 294

Keimen der Samen in verschiednen Gasarten, IV, 490. durch Schwefel V, 52

Keir, *Peter*, seine hydrostatische Lampe VI, 96

Keraunoskop VI, 255

Kessel, siehe **Kochgefäfse**. Beschreibung eines verbesserten Rumfordschen Bleichkessels, IV, 229. Kessel zu Dampfmaschinen und zum Destilliren, IV, 237. *Gr. Rumford's* Versuche mit Braukesseln, IV, 330. *Smith's* Kessel zum Kochen entzündbarer Flüssigkeiten V, 352

Kettenverbindung. Versuche über ihre Wirkung auf die Beschleunigung des chemischen Prozesses V, 52, VI, 472

Kieselsinter und kieslige Incrustationen auf Laven und vulkanischen Producten, V, 36. Wie sie ohne vorgängige Auflösung der Kieselerde entstanden seyn können VI, 37 *a*.

Kircher, de prodigiosis crucibus V, 446 *a*.

Kirchhoffsche Zurüstung zur Gewitter-Electricität VI, 378 *a*.

Kirwan, *Rich.*, Ideen über den Magnetismus VI, 391

Klangfiguren, Chladni's V, 476

Klaproth V, 437

Kleidungsstoffe. Verhältnifsmäfsige Wärme derselben, als: der Wolle, Baumwolle, Leinwand, Pelzwerk, Eiderdunen, und wie diese von ihrer Dichtigkeit etc. abhängt, V, 315. Die Luft in ihren Zwischenräumen hat den gröfsten Antheil an ihrer schlechten Wärmeleitung V, 327

Klingert's Electrifirmafchine, IV, 127. 359; Luftpumpe, IV, 128; Eudiometer IV, 128, V, 184
Kloaken. Mittel, die ftinkende Luft aus ihnen aus den Häufern abzuhalten VI, 242
Kobalt ift magnetifch IV, 18
Kochen. Wirklicher Verluft an Hitze beim Kochen IV, 357
Kochgefäfse. Gr. Rumford's verbefferte Kochgefäfse, IV, 88, 225. Verfuche damit, 96, 346 f. Tragbare Kochkeffel für Armeen im Felde, IV, 237. Eiferne Kochtöpfe für Arme, IV, 244. Bei welcher Gröfse ein Kochgefäfs das Maximum an Holzerfparnifs giebt IV, 346
Kohle IV, 408
Kohlenpulver, Wärmeleitung deffelben V, 325
Krampffifche VI, 346
Krafft, 18jährige petersburger Barometer-Beobachtungen V, 13
Krater, neue; was man gewöhnlich dafür ausgiebt, find keineswegs Krater des Vulkans VI, 24
Kries über Lichtenbergifche Schriften IV, 126, VI, 236
Kryftallenbildung. Die Electricität fcheint keinen Einflufs darauf zu haben, V, 77. Kryftallifationen und Sinter fetzen nicht nothwendig eine Auflöfung des kryftallifirten Stoffs voraus; Art, wie fie ohne folche entftehn können, und wie nach *Dolomieu's* Vorftellung fich auch die Gänge gefüllt haben VI, 37 a.
Kryftallifation, Kraft der, Eigenfchaften und Gefetze derfelben, VI, 392. dafs dabei auch eine Repulfivkraft wirke, 393. und Verfuch, auf fie den Magnetismus zurückzuführen, VI, 395 f. beurtheilt 406 a. 393 a.
Küchen. Befchreibung der grofsen verbefferten Küchen des Graf. v. Rumford, IV, 86, 222. Tragbare Feld-

Feldküchen für Armeen, IV, 227. Küchen für Arme IV, 244

Kyanometer IV, 221 *a.* V, 472

L.

Längenbeſtimmung, VI, 300, 315. ihre Genauigkeit 314

Längenuhren Berthoud's auf La Perouſe's Reiſe. Ihre Vollkommenheit, VI, 312, 315. Beobachtungen damit 300, 312 f.

Lalande, IV, 298 *a.* VI, 153, 155 *a.* 206, 305.

Laplace. V, 193, VI, 199 *a.* 205 *a.*

Lamark über den Einfluſs des Mondes auf den Dunſtkreis der Erde, VI, 204. *Annuaire météorologique pour l'An* 8, VI, 216, deſſen Vorherverkündigungen mit Beobachtungen verglichen 217

de Lamanon, Phyſiker bei La Perouſe's Entdeckungsreiſe, VI, 306. Inclinations Beobachtungen, 319 *a.* Stündliche Barometer-Beobachtungen von 1° nördl. bis 1° ſüdlicher Breite, angeſtellt, um die Gröſse der atmoſ. Ebbe und Fluth zu entdecken, VI, 195. Chemiſche und phyſikaliſche Beobachtungen, angeſtellt 1785 auf dem Gipfel des Pics von Teneriffa VI, 334

Lampe; worauf ihre Güte beruht, u. Beſchreibung der hydroſtatiſchen Lampe *Keir's*, mit Argandſchem Einſatz, VI, 96. *Hook's* Lampe mit einem Schwimmer 97

de Langle VI, 297, 306

Latham, Will., Nachricht von einer merkwürdigen atmoſphäriſchen Refraction IV, 142

Laven, ihre Natur, V, 433 *a.* Ihr Entſtehn nach Patrin, V, 193 f. ſchnelles Entſtehn derſelben zu Stromboli, V, 200. Lava iſt magnetiſch, V, 387, VI, 29 *a.* Alte Lava der Rocca Monfina, V, 399, VI, 59. Veſuvianiſche mit Chalcedon und Höhlungen voll Waſſer,

V, 404. Die neuern ohne Leucite, oder doch nur mit ſehr kleinen, VI, 58. die der alten längſt ausgebrannten Vulkane mit den gröſsten, 59. iſt aus dem ſehr verſchiedenen Vorkommen beider zu erklären; jene gleichen flieſsenden Strömen, dieſe ſtehenden Seen, 61.
Erſcheinungen beim Ausbruche der Lava, V, 413, 415 *a*. 423 *a*. Zwei Lavaſtröme beim letzten Ausbruche des Veſuvs, 425, 427. Breislak's umſtändliche geognoſt. und oryktognoſtiſche Beſchreibung beider, VI, 24 *a*. und der ältern Laven am Veſuv, V, 405. — Erſcheinungen in einer brennenden Höhle glühender Lava voll Flammen, VI, 29 *a*. Erſcheinungen beim Erkalten der Lava, V, 426 *a*. 431, VI, 23, 32. beim Hineinſtürzen der rothglühenden in das Meer, V, 429. Menſchen gehn über die glühende fort, 431. geringe Intenſität ihrer Hitze, 432 *a*. Merkwürdige chemiſche Veränderungen an verſchütteten, nach dem Erkalten der Lava wieder ausgegrabnen Sachen, 433, 435 *a*. — Was man gewöhnlich als Mündungen oder Krater anſieht, aus denen die Lava herausgedrungen ſey, ſind das keinesweges, ſondern erſt in der Lava entſtanden, VI, 24 *a*. Dämpfe, die ſich aus der Lava entwickeln, VI, 30 *a*. 31. Kohlenſaures Gas, ſiehe Mofeten. Salze, welche auf der erkalteten Lava effloreſciren, VI, 32, aufgezählt von Breislak, 33 *a*. Eiſenglanz, 35 *a*. kieſlige Incruſtationen und deren Bildung 36 *a*.

Lavoiſier IV, 278, 355, 413

Leder, beſtes für Luftpumpen VI, 3

Leslie, John, Beſchreibung eines Hygrometers, welches auf richtigern Grundſätzen als alle bisherige beruht, und eines neuen Photometers V, 235

Leuchten. Verſuche über das Leuchten des ätzenden, mit Waſſer oder Säuren übergoſsnen Kalks und Kalis, und die dabei ſich entwickelnde Wärme, IV, 411, 440. Stoffe, die auf heiſses Eiſen geworfen, oder

demſelben genähert, ſelbſt im luftleeren Raume und in mephitiſchen Gasarten leuchten, IV, 439. Leuchten des Queckſilbers, des Meerwaſſers etc., IV, 440. der ſogenannten Lichtſauger, als: Diamanten, Bologneſer Phosphor, faules Holz, Augen von Thieren, Johanniswürmchen etc. IV, 441, 442. Leuchten der vom Veſuv ausgeworfnen Marmorſtücke, V, 402, und des benachbarten Kalkſteins, VI, 45 *a.* der ausgeworfnen vulkaniſchen Aſche, V, 438 *a.* — Lichterzeugung beim Feuerſchlagen an Stahl im luftleeren Raume und in mephitiſchen Gasarten, ſo wie beim Reiben darin und unter Waſſer, beobachtet von *Davy*, VI, 109, IV, 417 *a.* iſt wahrſcheinlich electriſchen Urſprungs VI, 111, 112

Leucite am Veſuv, beſchrieben von Breislak, V, 403. Ueber die Formation des Leucits, von von Buch VI, 53

Licht. Das Sonnenlicht befördert die Verdünſtung des Waſſers, IV, 210. *Dizé*, daſs das Licht eine Eigenſchaft der bis 300° R. angehäuften Wärme ſey, IV, 410, 417. Auch Lichtentwickelungen, wo man bisher keine Wärme wahrnahm, zeigen ſolche, 414. — *Brugnatelli* über die verſchiednen Zuſtände, in welchen der Lichtſtoff vorkömmt, chemiſch gebunden, unſichtbar und ſichtbar angehäuft, IV, 438. Eine merkwürdige Wirkung des Lichts auf das rothe Queckſilber Oxyd, IV, 489. Wirkung des Lichts auf Hirn- und Nerven Subſtanz, Rückenmark und Samenfeuchtigkeit; entwickelt daraus, nach Le Febure, ſehr reines Waſſerſtoffgas, welches andere nicht erhielten, VI, 245. *Heller's* Betrachtungen über das Licht des electriſchen Funkens, VI, 249. *v. Arnim's* Anmerkungen zur Licht-Theorie, V, 465 — 471. *Davy's* Theorie über die Verbindungen des Lichts VI, 113

Lassen sich die Gesetze für Beugung, Zurückwerfung und Brechung des Lichts auf einander zurückführen, wirkt bei ihnen einerlei Kraft, und ist Newton's physischer Grund dafür richtig? beantwortet von *Prevost* V, 140 f.

Licht, farbiges. Beschreibung eines kleinen Schwungrades, die Verwandlung der Regenbogenfarben in Weiss darzustellen, sammt Bemerkungen und Versuchen über die dazu nöthige Eintheilung des Farbenbildes, von *Lüdicke*, V, 272. Aehnlichkeit der Farben mit den Tönen, 277. Dissonanzen in Farben ausgedrückt sind nicht unangenehm, 283. musikal. Accorde in Farben ausgedrückt, geben insgesammt weiss, 284. — Einige optische Bemerkungen, besonders über die verschiedne Reflexibilität des farbigen Lichts, von *Prevost*, V, 129. Verschiedene Reflexibilität desselben, nach *Newton's* Sinn, 130, 131. nach *Brougham's* Sinn, 130, 135. Newton's Bestimmung ist richtig, Brougham's falsch, 137; letzteres durch Versuche mit Spiegeln dargethan, 147. — *Herschel's* Versuch über die verhältnissmässige Wärme des farbigen Lichts, V, 460. VI, 118. — Verschiedenheit im Verhältnisse der farbenzerstreuenden Kraft der brechenden Mittel, nach Unterschied der farbigen Strahlen, entdeckt von Blair; weshalb die achromatischen Fernröhre nicht alle Abweichung wegen der Farbenzerstreuung aufheben VI, 141, 142

Lichtenberg IV, 126, 309, 314, V, 257, VI, 256

Lichtenbergische Figuren mit Pulvergemischen und Flüssigkeiten, IV, 421 f. 435, V, 33, 73. durch vulkanische Asche V, 446 a.

Lichtfunken, tanzende, vom Pic gesehn VI, 190

Little, James, Beschreibung einer Luftpumpe von einer neuen Construction VI, 1

de Luc IV, 309, 312, 318, 484, V, 257, VI, 192. a.

Lüdicke, *A. F.*, fortgeſetzte Beiträge zur Hygrometrie, V, 79, IV, 481. Beſchreibung eines kleinen Schwungrades, die Verwandlung der Regenbogenſarben in Weiſs darzuſtellen, ſammt Bemerkungen und Verſuchen über die dazu nöthige Eintheilung des Farbenbildes V, 272

Luft. Wärmeleitung derſelben, V, 289. bei verſchiedner Feuchtigkeit und Dichtigkeit, 306. Entſcheidender Verſuch über ihre Nichtleitung der Wärme, 329. Hat dadurch den gröſsten Antheil an der Wärme der Kleidungen etc., 332, des Schnees, 334. — Feuchtigkeitszuſtand der Luft auf dem Pic, VI, 337 etc., ſiehe **Hygrometrie.** Ihr Sauerſtoffgehalt auf dem Pic, IV, 446, auf dem Meere, IV 454; ſoll überall derſelbe ſeyn, V, 349. Siehe **Eudiometrie.** Wirkungen einiger unverbrennlichen Stoffe auf die atmoſphäriſche Luft, beobachtet von Emmett, VI, 101. Ueber die ſtinkende Luft aus den Kloaken, und Mittel ſie abzuhalten, VI, 242. Statik der Luft, und wie die Kamine ihr gemäſs anzulegen ſind, von Clavelin, VI, 263, 264. Vergl. **Aerometrie.**

Luftdruck, ſiehe **Meteorologie.**

Luftpumpe *Klingert's*, IV, 128. Beſchreibung einer tragbaren Luftpumpe von einer neuen Conſtruction von *Little*, VI, 1. Beſte Art luftdichter Lederſcheiben, 3. Hähne ſind den Ventilen vorzuziehn, 8. Salbe für den Hahn, 10. Barometer-Probe, 15. Starke erreichte Luftverdünnung 18 *a.* 20 *a.*

M.

Macaluba V, 202

Magnetiſche Berge. Der Heidberg in Franken, IV, 451 *a.* V, 389, 394. Wächters neue Beobachtungen über magnetiſche Granitfelſen auf dem Harze, V, 376, 381. die Schnarcher, 376, 380. der Ilſenſtein, 378. die Hohneklippen 379

Magnetische Declination, zu Alexandrien beobachtet von Nouet, und Methode, sie durch Vervielfältigung, nach *Borda's* Art, auf das genaueste zu finden, VI, 170. zu Cumana, VI, 186. Bei de la Perouse's Entdeckungsreise, VI, 301, 302 *a.* 317. Halley's System VI, 318 *a.*

Magnetische Inclination, siehe Inclinatorium. Resultate aus v. Humboldt's Beobachtungen über sie VI, 187

Magnetische Kraft. Messung ihrer Stärke durch die Anzahl der Schwingungen der Inclinations-Nadel in einer gegebenen Zeit, IV, 450 *a.* VI, 181. Ist nicht den Inclinationen proportional, IV, 449, IV, 187. von Humboldt's Beobachtungen ihrer Stärke in Frankreich, Spanien und auf dem Meere, IV, 452, VI, 185. Hergeleitet aus Nouet's Beobachtungen in Alexandrien, von Gilbert, VI, 182. Beobachtet auf La Perouse's Reise VI, 319

Magnetischer Mittelpunkt des weichen Eisens; Heller's Versuche darüber, welche einen Einfluss des Sternenlaufs auf den Magnetismus des Eisens zu verrathen scheinen IV, 477

Magnetismus. *Kirwan's* Ideen über den Magnetismus, Analogie desselben mit der Kraft der Krystallisation, und Versuch, ihn und alle magnetischen Phänomene aus ihr abzuleiten, VI, 391, 395: Anziehn, Abstossen und Polarität, als Wirkung des grossen Erdmagnets, 396; vorzüglicher Magnetismus des Eisens, 398; der anderer Halbmetalle, 405; Mittheilung des Magnetismus, 403. Armatur, 404; Abweichung und Neigung, 406. Beurtheilung 406

Ritter über den Zusammenhang des Magnetismus mit der Cohäsion der Metalle, IV, 15. Magnetismus des Nickels, 16, 33, VI, 405; des Kobalts,

IV, 18, VI, 405; des Magnesiums, IV, 20, VI, 405; des Uraniums, 24; des Chromiums, 25. *von Arnim's* Uebersicht der magnetischen nicht-metallischen Stoffe, V, 384. der Metallkalke und Erze, 391 f. noch einiger Metalle, 392 f. Vasalli's Methode, Eisen gleiche Polarität an den beiden entgegengesetzten Endpunkten zu geben, V, 382. Magnetische Beobachtungen VI, 319 *a*.

Magnetnadel, ihre horizontalen Schwingungen VI, 182

Magnetometer IV, 450 *a*.

Mairan V, 277

Marmorstatüen, schicklichster Ueberzug derselben V, 358

Mazeas, Abbé V, 146

Melanite VI, 66

Meerwasser. Specifisches Gewicht und Temperatur desselben IV, 453, 454, VI, 324

Memorandum der Pariser Akad. der Wiss. für die Physiker, welche La Perouse begleiteten VI, 316

Metalle. Ueber ihre Cohäsion von *Ritter*, IV, 1. Ueber die chemische Wirkung, (Oxydation,) sich berührender Metalle auf einander bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre, von *Fabroni*, IV, 428, 436, V, 53 *a*. Galvanisch-electrische Wirkungen mittelst ihrer und auf sie, besonders durch Oxydirung derselben. Siehe Electricität, galvanische.

Metallerzeugendes Fluidum V, 197

Metallurgische Bemerkungen von Sage V, 461

Meteore VI, 325

Meteorologie. Meteorologische Erfahrungen aus 30jährigen Barometer-Beobachtungen zu Darmstadt, V, 28, 29. Gesetze für die Barometer-Veränderungen, V, 10. Der Luftdruck ist im Winter veränder-

licher als im Sommer, 11. nach dem Aequator zu immer weniger veränderlich, 13, durch Petersburger und Prager Beobachtungen bestätigt, 14. — Meteorologische Beobachtungen zu Neapel, während des letzten Ausbruchs des Vesuvs, VI, 49. *Leslie's* mit seinem Hygrometer, V, 253 v. *Humboldt's* im südlichen Amerika, VI, 1,0. *de la Perouse's* auf seiner Entdeckungsreise, VI, 328, 302 a. 304. — Lamark's meteorologisches System, VI, 204 f. 217. Annuaire météorologique pour l'An 8, VI, 216 a. 217. Bestimmung der Witterung durch die Winde, 331. Sonderbares meteorologisches Phänomen 333

Mikroskopische Glaskügelchen. Art, sie zu verfertigen IV, 151

Mofeten, am Vesuv nach den vulkanischen Ausbrüchen, VI, 35, in der Grotte dell Cane, 38. Sie tödteten den ältern Plinius, 40. Anscheinendes Zittern, wo sie hervordringen, Art, sie von Pflanzungen abzuhalten, die sie tödten, 40, 41. Breislak's Untersuchung derselben 42 a.

Moivre V, 32 a.

Moll V, 486

Mond. Soll die Kraft haben, die Wolken zu zerstreuen, VI, 190. Ueber den Einfluss des Mondes auf den Dunstkreis der Erde, von Lamark, VI, 204. Monds-Constitutionen Lamark's und wahrscheinliche Witterung für sie, 209, 217. Dass das auf sie gebauete Witterungs-System unstatthaft ist, durch Vergleichung der vorher bestimmten Witterung im Annuaire météor. pour l'An 8 mit den Beobachtungen bewiesen VI, 217 f.

Monge VI, 305

Mongez, Abbé, Physiker bei La Perouse's Entdeckungsreise VI, 307, 334

de Monneron Nivellirung des Pics VI, 338

Mudge, IV, 165. Beſchreibung des Echappements in ſeinen Zeithaltern, und mechaniſche Unterſuchungen über die Schwingungszeit der Unruhe in denſelben IV, 174

Müller, *J. H.*, Oberſt und Hofbaudirector, Beſchreibung eines verbeſſerten Barometers, (des mechaniſchen,) V, 17. eines hydroſtatiſchen, 33. Dreiſsigjährige Barometer-Beobachtungen zu Darmſtadt, V, 28, 29. Taf. II.

Muſſin-Puſchkin IV, 492

N.

Nairne VI, 195, 465

Nebel; ſonderbare Strahlenbrechung, die er veranlaſst, IV, 136, 140. Seenebel VI, 330 f.

Nee VI, 70

Neuntödter, merkwürdiger Inſtinkt deſſelben VI, 248

Newton's Farben-Theorie, V, 276. Seine Vorſtellungen von der verſchiednen Reflexibilität des Lichts gegen Brougham vertheidigt, V, 129. Phyſiſcher Grund für die optiſchen Erſcheinungen V, 145

Nicholſon, *Will.*, einige dioptriſche Bemerkungen, IV, 250. Ueber die vermeintliche Verbeſſerung achromatiſcher Objectivlinſen durch das Zuſammenleimen, VI, 151. Beſchreibung der hydroſtat. Lampe Keir's, VI, 96. Ueber die ſtinkende Luft, die aus unterirdiſchen Kanälen hervorſteigt, VI, 242. Beſchreibung einer merkwürdigen Veränderung in der Farbe und dem Zuge der Wolken während eines Gewitters, VI, 258. Beſchreibung des neuen electriſchen oder galvaniſchen Apparats *Alex. Volta's*, und einiger wichtigen damit angeſtellten Verſuche VI, 340

Nickel ist magnetisch IV, 15, ...
Nilschlamm. Chemische Zerlegung desselben. Er liefert Thon von allen Stufen der Reinheit V, 4..
Norberg, J. F., Beschreibung verschiedner Verbesserungen am Branntweinbrenner-Geräthe V, 2..
Nouet, IV, 451 *a*. Detail seiner Beobachtungen in Alexandrien, der Declination der Magnetnadel, VI, 170; der Schwingungszeit der Inclinationsnadel und der Inclination VI, 17.

O.

Ocean, wie er die Temperatur abzugleichen dient V, 31.
Oehl. Stillen der Meereswellen durch dasselbe, IV, 202 *a*. ...
Ofen ohne Rauch, Dalesme's und Justel's. Versuch darin, VI, 280. Windofen V, 3..
Olivi über die Feinheit des Gefühlsinnes einiger Thiere VI, 147
Optik, siehe farbiges Licht, Dioptrik, Fernröhre, Flintglas, Spiegel-Teleskope.
Ortstein IV, 45.
Oxydation, durch Berührung, V, 52. vermischter oder sich berührender Metalle bei der gewöhnlichen Temperatur, durch Beispiele bewiesen, IV, 418, V, 461; soll Grund des Sulzerischen Geschmacks, 430, und der galvanischen Erscheinung seyn, 433. Oxydation bei electrischen Prozessen, V, 44 f. in Kettenverbindungen, V, 52. Was das Wasser dabei thut, V, 67. mit Luftentwickelung, V, 468. Oxydation in der Voltaischen Säule u. mittelst derselben VI, 340 f.

P.

Patrin Gedanken über die Vulkane, nach Gründen der pneumatischen Chemie V, 191
Pendellänge VI, 316

de la Perouse. Physikalische Merkwürdigkeiten aus der Beschreibung der unter seiner Führung unternommenen Entdeckungsreise, ausgezogen von *Gilbert*, VI, 297. Meteorologische Bemerkungen 328 f.

Pflanzen, siehe Vegetation.

Phosphor. Versuche über die Wärme des leuchtenden Phosphors, IV, 414. Siehe auch Eudiometrie.

Phosphorescenz, siehe Leuchten.

Photometer. Beschreibung eines neuen Photometers von Leslie, V, 235, 244, 253; damit angestellte Versuche V, 255

Physiker auf La Perouse's Reise, VI, 306. und eingeschiffte physische Instrumente u. Bücher, 309. anzustellende Beobachtungen, 300, 316, 317. vermischte physikalische Bemerkungen 328

Physikalisches Magazin Tauber's in Leipzig V, 480

Physiologische Bemerkungen VI, 245

Piaggi, Pater V, 414 *a.*

Pic de Teyde auf Teneriffa. Vulkanischer Ausbruch desselben den 9ten Juni 1798, IV, 445. *von Humboldt's* geologische und physikalische Bemerkungen über denselben, IV, 445, VI, 192 *a.* Chemische Versuche, angestellt auf seinem Gipfel, von Lamanon, VI, 334. Barometer-Beobachtungen auf ihm, und Monneron's Nivellirung desselben VI, 338

Pietra-Mala. Feuer derselben V, 204

Pinea VI, 70

Pinienähnliche electrische Riesenwolken beim Ausbruche des Vesuvs V, 419, 425, 440

Platina. Ueber ihre Nutzbarkeit in Künsten, besonders zu Spiegel-Teleskopen, von Rochon, IV, 282, 289. War schon Scaligern bekannt, 284. Art, sie zu behandeln, 289. die geschlagne, 291, die gegossne, 292. Ist zuerst von Rochon im Grossen bear-

beitet worden, 295. Graf Mussin Puschkin's neues Verfahren, sie zu schmieden IV, 492
Pompeji V, 441, VI, 63
Pozzolan V, 444 a.
Preisfragen, physikalische, auf die Jahre 1800 und 1801; der Göttinger Societät, V, 113; der Jablonowskischen, V, 113; des Pariser National-Instituts, V, 479, VI, 375; der Harlemer Gesellschaft der Wissenschaften, V, 474; der Koppenhagner Gesellschaft der Wissenschaften VI, 376
Prevost, P., einige optische Bemerkungen, besonders über die Reflexibilität der Lichtstrahlen, V, 129. Anhang: einige Versuche über die verschiedne Reflexibilität des farbigen Lichts 147
Pulver. Graf *Rumford's* Versuche und Bemerkungen über die Kraft des entzündeten Schiesspulvers, IV. 257, 377. Beschreibung des Apparats, 258. der Versuche, 271, 377. Zersprengung eines Laufs, wozu ein Druck 50000mahl grösser als der mittlere Luftdruck gehörte, 272. Bemerkungen darüber, 274 a. 387 a. Falschheit aller bisherigen Theorien über das Schiesspulver, IV, 279. *Rumford's* neue Theorie über die Wirkungsart des Pulvers, durch erhitzte Wasserdämpfe, IV, 277. Berechnung ihrer Expansivkraft im entzündeten Pulver, IV, 395. Das Pulver entzündet sich nicht auf einmahl, sondern nur sehr allmählig, durch Versuche dargethan, IV, 279, 388. Rumford's Gesetz für die Elasticität des Pulverdampfs, IV, 382. beurtheilt, IV, 384 a. Art, ringsum verschlossnes Pulver zu entzünden, IV, 258; es verwandelt sich dabei in einen festen Körper, IV, 268. Specifisches Gewicht des Pulvers, IV, 266 a. Ausserordentlicher Einfluss der Witterung auf die Kraft des Pulvers, IV, 378, 387. Wie die Wirkung desselben in Schiessgewehren sich vergrössern liesse,

IV, 393. Hitze im entzündeten Schiefspulver IV, 396

Pulverprobe. Beschreibung einer neuen tragbaren, von *Regnier* IV, 400

R.

Rauchen der Wohnungen. Theorie und Gegenmittel, V, 475. Wie die Wohnungen unter allen Umständen gegen das Rauchen zu sichern sind, untersucht von Clavelin, VI, 285. Dalesme's Ofen ohne Rauch, VI, 280. Temperatur des Rauchs in den Schornsteinen 283

Rauch- und Aschenwolken über brennenden Vulkanen V, 419, 425, 440, VI, 21

Reflexions - Kreise, Bordaische. Ihr Vorzug vor den Spiegel - Sextanten VI, 313

Regen, siehe **Hygrometrie,** V, 237. Electricität desselben VI, 48 *a.*

Regnault chemische Zerlegung des Nilschlamms V, 456

Regnier, Beschreibung einer neuen tragbaren Pulverprobe IV, 400

Reissblei IV, 408

Resina V, 414 *a.*

Rhemnius VI, 125

Ritter, Joh. Wilh., Bemerkungen über die **Cohäsion,** und über den Zusammenhang derselben mit dem **Magnetismus,** IV, 1. Seine galvanischen **Versuche** IV, 438, VI, 470

Robins IV, 258, 276, 280, 389

Rocca Monfina bei Sessa, ein verloschner Vulkan, IV, 487. beschrieben V, 398, VI, 59

Rochon, Alexis, Abhandlung über die Platina und ihre Nutzbarkeit in den Künsten, besonders zu Spiegel-Teleskopen, IV, 282 — Bemerkungen über die Erfindung der achromatischen Fernröhre und die Vervollkommnung des Flintglases, IV, 300. Vervoll-

kommnung achromatischer Objective durch Flüssigkeiten VI, 152 a.

Rodig, ein leicht selbst zu verfertigendes Barometer VI, 446

Rom. Die Ebne um Rom ist nicht ursprünglich vulkanisch VI, 65

Rubin - Spinell IV, 28, V, 388, 390

Rumford, Benjam. Graf von, Verlust seiner physikalischen Arbeiten, IV, 273 *a.* 279. Versuche und Bemerk. über die Kraft des entzündeten Schiesspulvers, IV, 257, 377. — Beiträge zur Lehre von der Wärme in physikalischer und ökonomischer Rücksicht. Fortsetzung, IV, 85, 222, 330. (5.) Beschreibung verbesserter Feuerstätte, die zu München im Grosen angelegt und geprüft wurden, 85. 6.) Versuche über Kochgefäſse und Feuerstätte in den vorbeschriebnen Küchen zu München, 96. 7.) Beschreibung von Feuerungsanstalten zu verschiednem ökonomischen Gebrauche, als Muster zur Nachahmung, 222. 8.) Versuche mit Braukesseln; in wie weit es vortheilhaft ist, Flüssigkeiten in grosen Massen zu kochen; Schätzung der Totalhitze, welche verschiedne Brenn - Materialien geben, und des wirklichen Verlustes an Hitze beim Kochen, 330.) — Untersuchungen über die Fortpflanzung der Wärme durch verschiedne Mittel, V, 288. Zusammenhang dieser Abhandlung mit den übrigen des Graf. Rumford, V, 338. — Untersuchungen über den Einfluss der Wärme auf das Gewicht der Körper V, 206

S.

Sacco V, 451

Säule, Voltaische, electrisch - galvanische, siehe Electricität, galvanische.

Säuren. Entoxydirung derselben durch galvanische Electricität VI, 370 f.
Sage, einige metallurgische Bemerkungen V, 461
Salmon VI, 54
Salpeter. Specifisches Gewicht seiner Verbindungen mit Wasser IV, 367
Salpetergas. Berthollet's Untersuchungen über dasselbe in eudiometrischer Rücksicht, VI, 424. Siehe **Eudiometrie.**
Salverte, wer hat das Areometer erfunden? VI, 125
Salzsäure. Patrin's Träumereien über sie, V, 195. Missglückte Zersetzung durch den electrischen Funken, V, 459, VI, 117. Berthollet's Bemerkungen über das Radical der Salzsäure; dass es wahrscheinlich aus Sauerstoff, wenig Wasserstoff und viel mehr Stickstoff besteht, und Versuche, in denen Salzsäure gebildet wurde VI, 427
Santi VI, 157
Sarti V, 2, 9
Saussüre IV, 309, 320, V, 40, 472
Saussüre der Sohn, Versuche über den Einfluss des Bodens auf die Bestandtheile der Pflanzen VI, 459
Schall. Gesetze für die Stärke der Schallfortpflanzung durch feste und flüssige Stoffe, von v. Arnim, IV, 112. Sarti's Art, die Geschwindigkeit der Schwingungen bei einem Tone zu messen, V, 2. *Chladni's* neue Art, sie mittelst eines schwingenden Stabes bei jedem Tone durch den Augenschein zu bestimmen, V, 1, nebst einem Vorschlage zu einer festen Tonhöhe, V, 9. Geschwindigkeit der Schwingungen für das 8füssige C. V, 8. — Knall durch Schiesspulver IV, 267, 271
Scherer V, 258
Schiessgewehr. Mittel, dessen Kraft zu erhöhen IV, 393

Schieſspulver, ſiehe **Pulver**.

Schiffe. Etwas über die Mittel, Schiffe länger als gewöhnlich zu erhalten VI, 449

Schlammſtröme, verwüſtende, bei den Ausbrüchen des **Veſuvs**, V, 443, VI, 31. kommen nicht, wie man glaubte, aus dem Krater, dargethan von Hamilton, 447, dem Herzog della Torre, 449 *a*. Breislak 459 *a*. 405, Gilbert, 448 *a*. — Schlammſtröme, die in den heftigen Ausbrüchen der Vulkane in **Peru**, aus eingeſtürzten Bergen, VI, 73, 71, oder dem Krater, 76, hervordringen ſollen. Wie dieſe ſich erklären lieſsen, 75. Auch ſie entſtehn wahrſcheinlich aus Regengüſſen 75 f.

Schlange beim Deſtilliren V, 114

Schmelztiegel aus Platina IV, 290

Schmidt, *G. G.*, V, 65, VI, 1. Bemerkungen und Verſuche über die vom Bürger Haſſenfratz erregten Zweifel gegen die Richtigkeit der gewöhnlichen hydroſtatiſchen Beſtimmungen des ſpecifiſchen Gewichts feſter und flüſſiger Körper, IV, 194. Bemerkungen dagegen IV, 370

Schnarcher. Ihr Magnetismus V, 376, 310

Schnee. Wie er die Erde wärmt, V, 334. Sternform der Schneeflocken, und Einfluſs der Electricität auf ihn IV, 424, 436, V, 76

Schornſteine, ſiehe **Kamin**, **Aerometrie**, **Rauch**.

Schröder IV, 458, V, 475

Schwefel, V, 52. Mittel, den Schwefelgehalt einer Miner zu finden V, 461

Schwefelquellen V, 398

Schwefelſäure. Entoxydirung derſelben durch den Diamant, IV, 405. durch galvaniſche Electricität VI, 370

Scylla. Spallanzani's Beobachtungen über die Scylla und Charybdis VI, 98
Seiferheld IV, 435, 479, V, 77
Serao V, 408
Sessa V, 398
Sickingen, Graf von IV, 2, 5
Seuchen werden durch keine Thierchen veranlaſst, VI, 247. Frühere Erlöſchung der Reizbarkeit des Herzens im Blute von Thieren, die an Seuchen geſtorben waren VI, 245
Sieneſer Steinregen, ſiehe **Steinregen**.
Smith's Keſſel zum Kochen entzündbarer Flüſſigkeiten, V, 352
Socquet. Sind die Flüſſigkeiten Nichtleiter der Wärme? VI, 407, V, 340
Soldani VI, 46
Somma, Berg V, 401, VI, 62, 64
Sondiren mit dem Thermometer IV, 455
Sonnenflecke. Ob ſie auf die Witterung Einfluſs haben IV, 220
Spallanzani, Bemerkungen über die Scylla und Charybdis VI, 98
Specifiſches Gewicht im Waſſer auflöslicher Stoffe, irrig beſtimmt von *Haſſenfratz*, IV, 207. Haſſenfratz über einige ſcheinbare Anomalien im ſpec. Gewichte der chemiſchen Verbindungen verſchiedner Stoffe, gebrannten Kalks, Alauns, Salpeters,) mit dem Waſſer IV, 364. Bemerkungen darüber, 369. Specifiſches Gewicht des Schieſspulvers IV, 266 *a.*
Spiegel. Beſte Maſſe dazu, IV, 285, 288. *Pajot-Descharmes* Erfindung, ſie an einander zu löthen, zu entfärben etc. V, 232. Prevoſt's Verſuche über die Reflexion des weiſsen Lichts von ebnen Glasſpiegeln, V, 148 f. Bemerkungen über die vielfachen Refle-

xionen zwischen den beiden Oberflächen eines belegten Glasspiegels V, 155, 151 a.
Spiegel-Sextant VI, 133, 315
Spiegel-Teleskope. Ueber die Nutzbarkeit der Platina zu denselben, IV, 282. Vorzug der Spiegel-Teleskope vor den dioptrischen Fernröhren; 287. 299. *Rochon's* Spiegel-Teleskop aus Platina, 289, 295, 297, 298 a. VI, 466 Würdigung der verschiednen Constructionen der Spiegel-Teleskope IV, 296
Spieglung irdischer Gegenstände aufwärts, aufrecht und umgekehrt IV, 132, 145
Spinnen VI, 214
Stab. Schwingungen eines Stabes V, 7
Steinöhlquellen V, 406, 430, VI, 191
Steinregen, V, 420 a. 424, VI, 168. *Hamilton's* Nachricht von dem Steinregen, der sich während des letzten Ausbruchs des Vesuvs in dem 60 deutsche Meilen davon entfernten Siena, während eines heftigen Gewitters ereignete, VI, 43. Ueber den Steinregen zu Siena am 16ten Juni 1794, von *Tata*, VI, 156. *Santi's* Nachricht, 156. Vom Himmel gefallner Stein in Calabrien, und Beschreibung desselben, 158. in Croatien und Böhmen, 161. bei Turin, 162. Aeltere Nachrichten von solchen Steinen, 160. Daß die Sieneser nicht vom Vesuv herrühren konnten, 163. sollen durch Electricität bewirkt seyn, 164. Thompson's Beschreibung derselben, 164. Sind nach Fabroni's Meinung aus einer der Lagunen von Monte Rotondo ausgeworfen 167
Sternschnuppen. *Benzenberg's* und *Brandes* gleichzeitige Beobachtungen der Sternschnuppen von 2 Standorten, um daraus ihre Entfernung, Geschwindigkeit und Bahn zu bestimmen, VI, 224. Resultate, 227. Größe und physikalische Beschaffenheit der Sternschnuppen, 228 f. Erscheinung in unglaublicher Zahl,

231 *a*. Ueber die Materie, die man für erloschne Sternschnuppen hielt, (unverdaute Vögel-Excremente von Fröschen.) 232

Stickgas, oxydirtes. Bereitung desselben, damit es athembar werde, VI, 101. Verbrennen darin, 107. Wunderbare Wirkungen, die es beim Einathmen hervorbringen soll, VI, 108 *a*. Nöthige Vorsicht dabei VI, 240

Strahlenbrechung, ungewöhnliche. Bemerkungen über eine sehr ungewöhnliche Horizontal-Refraction, von *Vince*, IV, 129. Vince's Theorie, IV, 139. Nachricht von einer merkwürdigen atmosphärischen Refraction, von *Latham*, IV, 142, von *Cranz*, IV, 145 *a*. Eine merkwürdige Erscheinung durch ungewöhnliche Strahlenbrechung, beobachtet auf der Rhön, von *Heim*, V, 370. Sonderbare Erscheinung von Sternen, gleich wunderbar sich bewegende Lichtfunken, auf dem Pic beobachtet von *von Humboldt* VI, 190

Strnadt V, 15

Strömungen im Meere, beobachtet von La Perouse VI, 323

Stromboli, Vulkan auf V, 200

Sulzerscher Versuch. Fabroni's Erklärung desselben IV, 428 f.

T.

Tata, Abbé *Domenico*, V, 424, VI, 168. Ueber den Steinregen zu Siena am 16ten Juni 1794 VI, 156

Tauber, Nachricht von seinem physikalischen Magazine in Leipzig V, 480

Temperatur des Meerwassers, IV, 453. der Erde und der Luft in Süd-Amerika VI, 190

Temperatur, gleichschwebende V, 280

Tessier VI, 327

Thau IV, 327

Thermometer. Graf Rumford's Paſſage-Th
meter, V, 315. Sondiren mit dem Thermomet
IV,

Thiere, wie ſie durch ihr Pelzwerk, ihre Feder
gewärmt werden V

Thompſon, Will., Nachricht von merkwürdigen c
ſchen Veränderungen an Sachen, welche vo
glühenden Lava zu Torr. del Greco verſchüttet
den, V, 435. Entdeckung kieſeliger Incruſta
und Tropfſteine, VI, 36 *a*. Weiſser Kalkſtein
der Veſuv auswirft, 45 *a*. Bericht vom Stei
zu Siena 15

Thonerde, reine I

Tomaſo V

Ton. Aehnlichkeit der Farben mit den Töne
der gleichſchwebenden Temperatur V, 27

Tonhöhe. Vorſchlag zu einer feſten

Tonometer

Torre, Duca della, Bemerkungen beim letzten A
che des Veſuvs 1794

Torre del Greco, Verſchüttung deſſelben unt

Torricelliſche Leere. Durch ſie pflanzt ſi
Wärme mit gröſserer Schwierigkeit fort, als
die Luft, V, 289, 302. Gährung in ihr he
bracht

Tremella meteorica oder noſtoc V

Tuff

Tunguragua, Vulkan in Quito, und letzte
bruch deſſelben VI, 68

U.

**Unruhe in den Taſchenuhren und Zei
tern.** *Atwood's* mechaniſche Unterſuchunge
ihre Schwingungszeit, IV, 148. Unruhen mi
Stahlfeder, 150. Iſochronismus derſelben, 16

ruhen mit mehrern Stahlfedern, 165. Unruhe in Mudge's Zeithaltern IV, 174
Uranium ist vermuthlich magnetisch IV, 24

V.

Vassalli V, 382
Vauquelin V, 469
Vegetation. Warum sie im Sommer stärker ist, V, 182. Bewegung des Safts in den Pflanzen, V, 474. Ueber den Einfluss des Bodens auf die Bestandtheile der Pflanzen; Saussüre's Versuche mit Pflanzen aus Kalkboden und aus Granitboden, VI, 459. Einfluss der Erdarten auf die Vegetation, V, 476; der Luft, des Lichts, des Wassers und der Erde V, 479
Ventilator. Beschreibung einer neuen Art von Boswell, auch auf Schornsteinen und Schiffen zu gebrauchen V, 363
Ventaroli am Vesuv VI, 31
Venturi. Entbehrlichkeit seines Princips, und Bemerkungen zu seiner hydraulischen Lehre, von *Busse*, IV, 116, VI, 465
Venus, heller Schein derselben in Amerika VI, 190
Verdünstung des Wassers. Grosser Einfluss des Sonnenlichts darauf, IV, 210. des Eises, und dass die Verdünstung nicht auf einem bestimmten absoluten, sondern nur einem gegebnen relativen Wärmegrade beruht, V, 354, 241. Die Verdünstungskälte ist das sicherste Maass des Feuchtigkeitsgrades der umgebenden Luft, V, 139. Darauf gebautes Hygrometer Leslie's, V, 240. Verdünstung anderer Stoffe etc. 252
Vergrösserung durch ungewöhnliche Strahlenbrechung, IV, 145 *a*. V, 373. Starke Vergrösserungen in Teleskopen, und ihr Nutzen IV, 286 *a*.
Vesuv. *Breislak's* physikalische Topographie von Campanien, die einzige wirklich geologische Beschrei-

bung des Vefuvs, V, 396. Der Vefuv, 401, 404. und Somma, 402. Der Vefuv fcheint fich täglich mehr zu entzünden, VI, 63. — Ausbruch vom Jahre 1779, V, 409, 421 *a*. 424 *a*. — Phyfikalifche Merkwürdigkeiten beim letzten Ausbruche des Vefuvs den 15ten Juni 1794, gefammelt von *Hamilton*, und erläutert durch die Beobachtungen *Breislak's* und des Herzogs *della Torre*, vom Herausgeber, V, 408, VI, 21, 42. Erklärung der dazu gehörigen Kupfer, VI, 461. Vorbothen des Ausbruchs, V, 409. Erdbeben, 412. Ausbruch der Lava, 413. Getöfe dabei, 415, 417 *a*. Herausgefchleuderte Maffen, 415, und deren Natur, VI, 44 *a*. 64, V, 402. Perioden während der 10tägigen ungefchwächten Eruption, V, 417 *a*. Electrifche Rauchwolke in Pinusgeftalt, 419 *a*. 425, 438, voll Ferilli, 420, 439, und aus der Feuerkugel ausgehe, 424. Zweiter Lavaftrom, 425. Afchenregen mit Waffertropfen, 426, 436, 442 *a*. Der Krater ftürzt ein, 438. Meilenhohe Riefenwolke voll Afche, 440, aus ihr verfinfternder Afchenregen, fammt Regengüffen, 442. Finfternifs, 443. Weite, bis zu der die electrifchen Afchenwolken fich umher verbreiten, 445, VI, 45. Verwüftende Schlammftröme, V, 443, 447, kochten nicht aus dem Krater über, fondern entftanden aus Regengüffen, 447 f. Siehe Schlammftröme. Beobachtungen über die ausgeftrömte Lava, fiehe Lava, und die Mofeten, fiehe Mofeten. Ende des vulkanifchen Ausbruchs, VI, 21. *Caffelli's* meteorologifches Journal zu Neapel während des Ausbruchs gehalten, VI, 47. Jetzige Geftalt des Kegels und Kraters. V, 404, 453, 454 *a*. Höhe, 455 *a*. Die Dämpfe aus ihm, und die angefchofsnen Salze kommen nicht vom Herde des Vulkans, V, 404, der auch keine Leucit-Lager durchbrochen haben kann, VI, 60. Vergl.

Lava, Steinregen, Wirbelwind, Wolken, Electricität.
Veſuvian VI, 57
Via Appia. Woher die Steine zu ihr genommen ſind V, 399
Vince, Samuel, Bemerkungen über den Widerſtand flüſſiger Körper, und Beſchreibung von Verſuchen, die zum Behufe einer richtigen Theorie hierüber angeſtellt wurden, IV, 34. Berichtigung eines ſeiner frühern Verſuche, IV, 492. — Bemerkungen über eine ſehr ungewöhnliche Horizontal-Refraction IV, 129
Voigt, F. W., über das verbeſſerte Haaſiſche Barometer IV, 456
Volta, Alex., V, 39, 430, VI, 468. Beſchreibung ſeines neuen electriſchen oder galvaniſchen Apparats, (einer aus wiederhohlten Lagen von Zink, Silber und naſſer Pappe oder angefeuchtetem Wollenzeuge zuſammengeſetzten Säule,) und einiger wichtigen damit angeſtellten Verſuche VI, 340
Vulkane. *Patrin's* Gedanken über die Vulkane, nach Gründen der pneumatiſchen Chemie. Die ausgeworfenen vulkaniſchen Materien ſollen in den Vulkanen eben ſo durch Circulation gewiſſer Flüſſigkeiten, (Salzſäure, electriſches Fluidum, metallerzeugendes Fluidum etc.,) entſtehn, wie in den übrigen Bergen die Quellen, V, 191. Es giebt keine Feuerſtätte, kein Herd in den Vulkanen, 201. — Hypotheſe über den Veſuv, V, 406, VI, 60, 63. — Waſſerdämpfe, ein Hauptagens in den Vulkanen, V, 427 *a.* 448 *a.* 452 *a.* Wie ſie Schlammſtröme auswerfen könnten, VI, 75. Vulkan auf Stromboli, V, 200. Schlamm- oder Koth-Vulkane, 202; neu entſtandener im Aſoſſchen Meere, 203 *a.* Feuer von Pietra Mala, 204. Lagunen von Monte Rotondo und Sarra-

zano, VI, 167. Neuester vulkanischer Ausbruch des Pics von Teneriffa, IV, 445. der Vulkane im spanischen Amerika um Cumana, VI, 191. Vulkane im Königreiche Quito 16 an der Zahl, VI, 67. Letzter Ausbruch des Tunguragua, und große Verwüstung durch Erdbeben, die er veranlaſste, VI, 69. Feuer- und Wasser-Vulkane, VI, 77. — Beschreibung der vulkanischen Gegend um den Vesuv, V, 396. — Verloschner Vulkan Rocca Monfina V, 393

W.

Wachsmahlerei. Schon die Aegyptier verstanden sie; ihre encaustische Masse war reines, mit Steinöhl getränktes Wachs V, 358

Wächter, J. K., neue Bemerkungen über magnetische Granitfelsen auf dem Harze V, 376

Wärme, verhältniſsmäſsige, des farbigen Lichts, V, 459, VI, 118. Abgesehn von der Ausdehnung, welche sie in den Körpern bewirkt, hat sie keinen Einfluſs auf ihr Gewicht, gegen *Fordyce* bewiesen, durch Versuche vom Gr. *Rumford*, V, 206. — Beiträge zur Lehre von der Wärme in physikalischer und ökonomischer Rücksicht, IV, 85, 322, 230. Siehe *Rumford*. — In wie fern es vortheilhaft ist, Flüssigkeiten in groſsen Massen zu kochen, IV, 330, 348. Schätzung der Total-Hitze, welche verschiedne Brenn-Materialien geben, und des wirklichen Verlustes an Hitze beim Kochen, IV, 330, 355. — *Clavelin's* Versuche über die Wärmequantität verschiedner Holzarten beim Verbrennen, VI, 265. über die Vertheilung der Wärme in einer Stube, und wie viel dabei verlohren geht, VI, 270. Brenn-Materialien geben bei kaltem Wetter eine gröſsere Wärme-Quantität als bei wärmerm, 271. Luftströme in den Schornsteinen, 176. — Frage nach der Function aller Gröſsen,

von denen der Wärme-Effect der gewöhnlichen Brenn-Materialien abhängt, VI, 376. Ob das Waſſer heiſser werden kann als 80° R., und Wärme, welche Waſſerdämpfe mitzutheilen vermögen 376, 411. Wärmeleitungsvermögen verſchiedner Stoffe in Leslie's Photometer unterſucht, V, 256. — Unterſuchungen über die Fortpflanzung der Wärme durch verſchiedne Mittel, vom Gr. von Rumford, V, 288. Verhältniſs der Wärmefortpflanzung in der gewöhnlichen Luft, in der Torricelliſchen Leere, 289 f. 303, der Gasarten, 305, feuchter und verdünnter Luft, 307, des Queckſilbers und des Waſſers, 311, 313. Kohlen, Ruſs, Aſche und Semen Lycopodii 325. Verhältniſsmäſsige Wärme verſchiedner Stoffe, die zur Kleidung dienen, 315, und wovon ſie abhängt, 327. Entſcheidender Verſuch, daſs die Luft ein vollkommner Nichtleiter der Wärme iſt, 328. Intereſſante Erſcheinungen, die ſich daraus in der Natur erklären laſſen, 332 f. Auch Waſſer iſt ein Nichtleiter der Wärme, und Verfolg dieſer Unterſuchungen, 338. — Einwendungen gegen Graf Rumford's Lehre, daſs Flüſſigkeiten Nichtleiter der Wärme ſind, und Gegenverſuche im Groſsen, von *Socquet*, V, 340, VI, 407.

Die Wärme als Urſach des Leuchtens, nach chemiſchen Erfahrungen betrachtet von *Dizé*, IV, 410. Daſs das Licht eine Eigenſchaft der bis 300° R. angehäuften Wärme ſey, 414. Verſuche über die Wärme des leuchtenden Phosphors, 414, und der electriſchen Funken, 415.

Ideen zu einer neuen Wärmelehre, welche Wärme als Ausdehnung betrachtet, nicht als durch einen Wärmeſtoff, oder eine beſtimmte Art von Bewegung erzeugt, von v. Arnim V, 57

Wärme - Capacität, IV, 10, 524. Veränderung derselben ist das Gemeinschaftliche aller Prozesse, wobei Electricität entsteht, V, 41, und wobei Licht entwickelt wird, V, 468. Dadurch werden auch die chemischen Wirkungen der Electricität bestimmt, V, 50. Warum sie mit der Temperatur im umgekehrten Verhältnisse steht, V, 59. Die Lehre von der Wärme-Capacität beurtheilt, V, 60. Sollte immer für einen bestimmten Wärmegrad angegeben werden, durch ein Calorimètre V, 64

Wärmemesser, Norberg's, beim Branntweinbrennergeräthe V, 220

Wage V, 209, 215

Wallfische V, 477, VI, 331

Waschanstalt für Familien. Beschreibung der Rumfordschen IV, 231

Wasser. Klebrigkeit des Wassers, IV, 196, 202, 205. Ursach der scheinbaren Gewichtsvermehrung beim Frieren, V, 211. Ueber dessen Wärmeleitung, V, 311, 338, VI, 408, 410. Erscheinung beim Aufspritzen auf glühendes Eisen erklärt, VI, 411. Wie es in der Atmosphäre ist, siehe Atmosphäre. Specifische Gewichte der Verbindungen desselben mit Kalk, Alaun, Salpeter nach verschiednen Verhältnissen, IV, 364. Prozesse, bei denen es Electricität erzeugt, V, 39. Ueber die Ausdehnung des Wassers in der Nähe des Gefrierpunkts bei abnehmender Temperatur. Zweifel dagegen, und sichere Methode, darüber zu entscheiden, V, 64. Das Wasser scheint sich immer mehr zu oxydiren, je näher es dem Gefrierpunkte kömmt, V, 67. Die sich aus dem Wasser scheidende Luft ist damit chemisch verbunden, V, 67. — Das Wasser hat bei versch. Wärmegraden einen verschiednen Grad von Flüssigkeit, durch Versuche bewiesen, und hydraulische Folgerungen daraus, V, 160, 180.

— Ueber das Leitungsvermögen des Waſſers für Electricität, von Heller, VI, 249. Verſuche, es lange trinkbar zu erhalten, VI, 327. Kochen deſſelben auf dem Pic, VI, 338. Die Zerſetzung des Waſſers geht durch die galvaniſche Electricität der Voltaiſchen Säule viel ſchneller und leichter als durch gewöhnliche Electricität, unter etwas verſchiednen Erſcheinungen von Statten. Siehe Electricität, galvaniſche.

Waſſerdämpfe wirken im Schieſspulver, IV, 278. Berechnung ihrer Expanſivkraft im entzündeten Pulver, IV, 395. Heitzung durch Waſſerdämpfe, IV, 236. Sind nicht in der Atmoſphäre, 313. Bewegungsgeſetze und latente Wärme der Dämpfe, V, 113. Wärmeverſchluckung bei der Dampfbildung, V, 250. Wärmemittheilung von Dämpfen, VI, 376. Verwüſtende, bei Ausbrüchen von Vulkanen, ſiehe Schlammſtröme.

Waſſerhoſen VI, 30, 158

Waſſerſtoffgas V, 246

Wedgwood IV, 413, 438

Widerſtand flüſſiger Körper, ſ. Hydraulik.

Wildt VI, 1

Winde. Winterwinde, V, 355. Veränderlichkeit derſelben zur See, eine Anzeige von Land, VI, 330. Regeln, wie ſie die Witterung im ſtillen Meere beſtimmen, 331. La Perouſe's Beobachtungen über die Paſſatwinde VI, 330, 332

Windungs-Apparat IV, 153 *a.*

Winſpeare V, 408

Wirbelwind, Beobachtung zweier, den Waſſerhoſen ähnlicher, auf dem Veſuv VI, 30

Wiſtar, G., Verdünſtung des Eiſes und Deſtillation mittelſt künſtlicher Kälte V, 354

Wolken, IV, 327, vom Veſuv angezogen, V, 450 *a.* und verſchluckt VI, 34

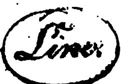
Z.

Zeithalter, IV, 149, 159 *a*. Siehe *Mudge*.

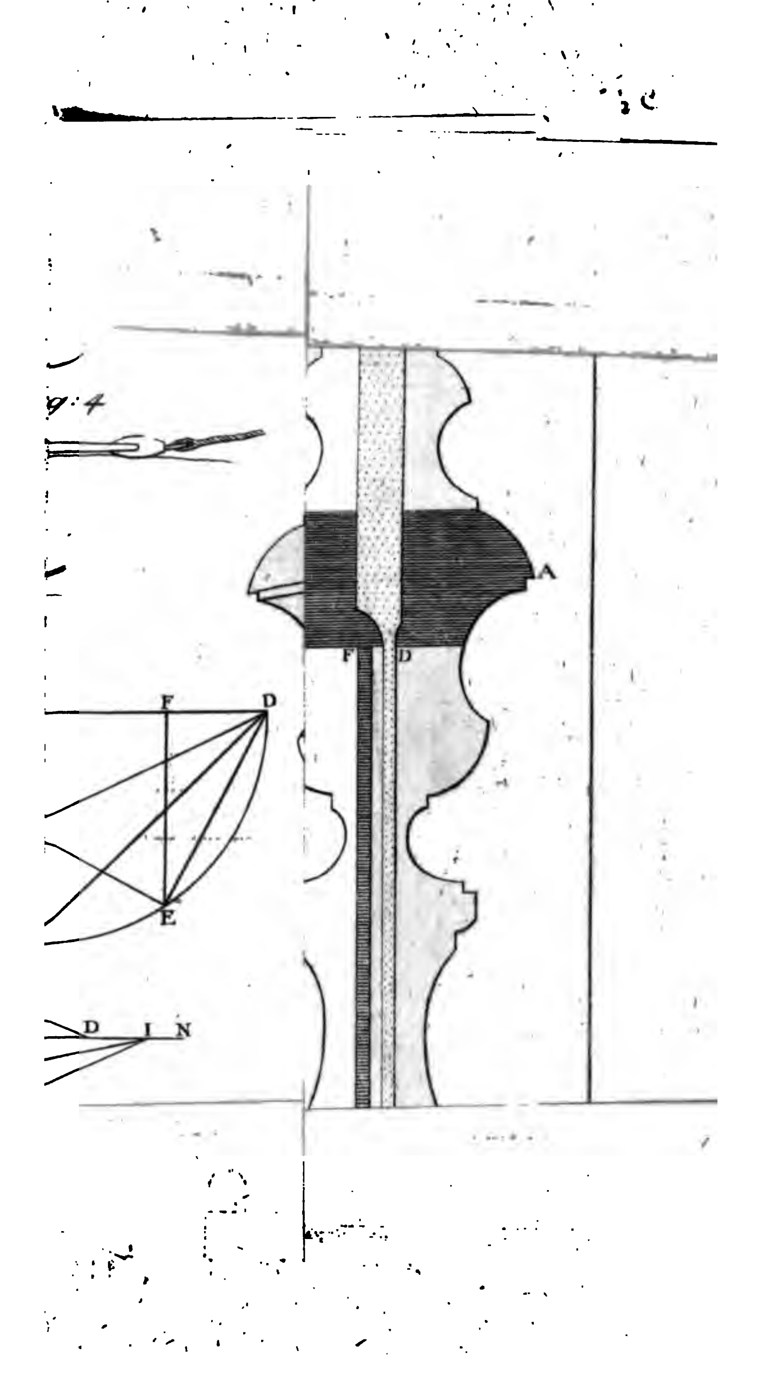
Zinn ist zu Metallspiegeln unentbehrlich IV,

Zink. Oxydations-Versuche damit, IV, 431, V, 52 f. VI, 341, 34

Zylius, IV, 126, 309, 316. Bemerkungen über L tenberg's Vertheidigung des Hygrometers und de Lücschen Theorie vom Regen, V, 257. Er rung dagegen von den Herausgebern dieser Schr VI,

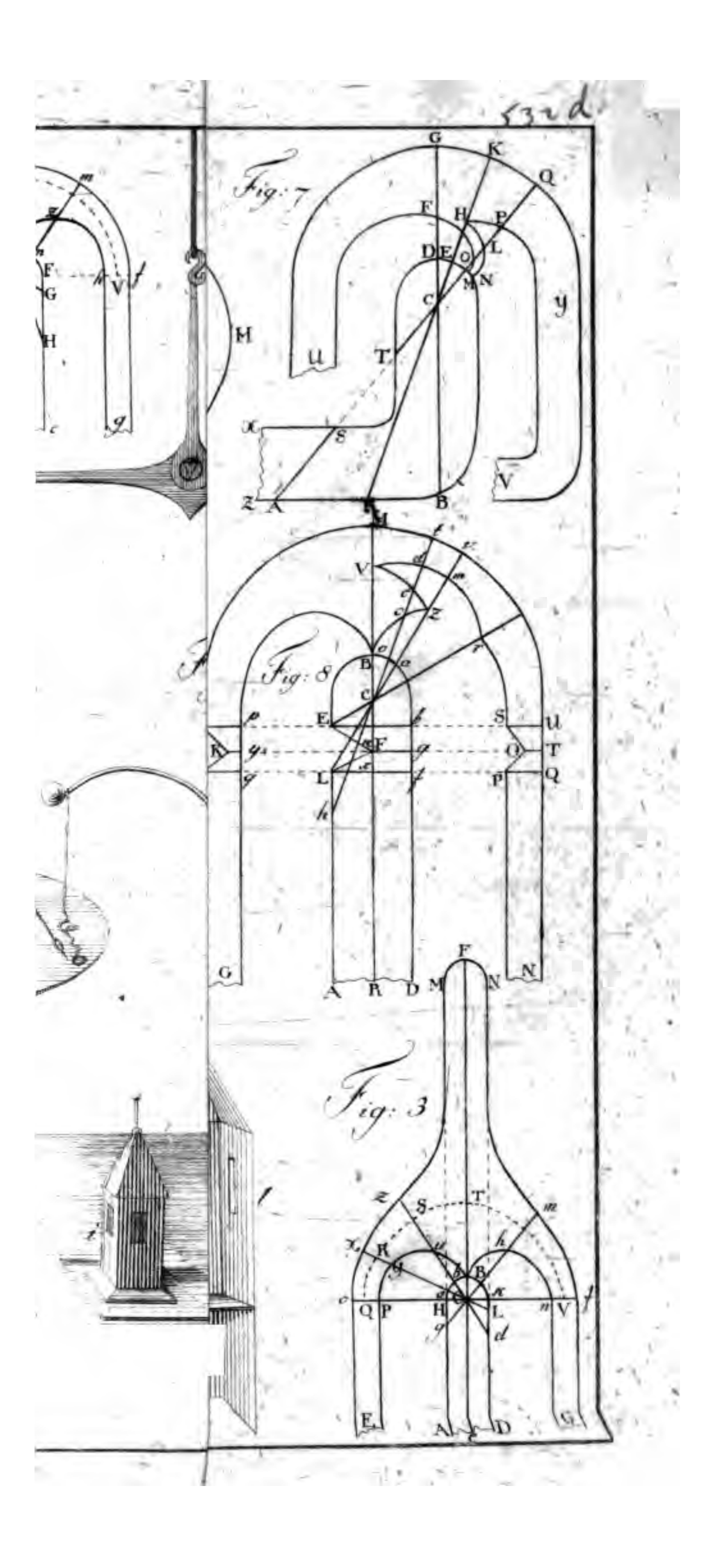



532a
Fig: 6
Fig: 2



g. 4
A
F
D
F
D
E
D
I
N

THE
PUBL
ASTO
TILDEN
R



532 d
Fig: 7
Fig: 8
Fig: 3

